



# **ANEJO 1: ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 ANTECEDENTES.

Como antecedentes del proyecto en la zona de la desembocadura del río Palancia se encuentra en una fase de elevada degradación. Es por lo que la confederación hidrográfica del Júcar redactó el proyecto de construcción de adecuación de la desembocadura del Río Palancia en el término municipal de Sagunto. Actualmente dicho proyecto se ha transformado en el Modificado nº 1 del proyecto de adecuación de la Desembocadura del río Palancia.

Por otro lado también hay existencia de un proyecto cuyo objeto es la conexión de los municipios de Puerto de Sagunto con el municipio de Canet mediante una carretera situada sobre la desembocadura del río Palancia.

## 1.2 OJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto consiste en realizar una mejora y ampliación del paseo marítimo de Sagunto desviando el tráfico de la Avenida Mediterráneo por las calles adyacentes convirtiendo dicha avenida en una zona peatonal a la que solo vecinos y servicios podrán acceder.

Además se buscará dar un uso a las parcelas que hasta hoy en día se encuentran desaprovechadas sin ningún uso y se estudiará la viabilidad de renovar las concesiones o eliminarlas.

También será objeto del proyecto establecer una conexión entre los municipios de Puerto de Sagunto y Canet para que puedan disfrutar los viandantes y los ciclistas, además de la habilitación de senderos y conexión de dichos senderos con rutas rurales existentes a lo largo del Río Palancia.

Por último será objeto de este proyecto la remodelación y finalización de la zona del paseo marítimo adecuándola y habilitando zonas para el recreo de los ciudadanos.



# **ANEJO 2: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**



# 1. INTRODUCCIÓN

Las obras objeto en este proyecto se situarán en Puerto de Sagunto es un núcleo urbano perteneciente al municipio de Sagunto, en la Comunidad Valenciana, que está ubicado en la desembocadura del río Palancia y al norte de la provincia de Valencia.

Puerto de Sagunto se sitúa al sur de Almenara y de Canet de Berenguer, al este del núcleo histórico de Sagunto, al oeste del mar Mediterráneo, y al norte de Puzol. Se encuentra unos 25 km al norte de Valencia, en su área metropolitana, y a menos de 5 km de Sagunto. Según el censo de 2013 del INE, cuenta con 40.842 habitantes.

Está localizado en la comarca del Camp de Morvedre, entre los 39º 40' de latitud Norte y los 0º 14' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, en el Mediterráneo occidental.

Entre estos límites orográficos se extiende un valle, por el cual discurre el río Palancia, en cuya desembocadura se localiza Puerto de Sagunto, en un litoral rodeado de marjales.

Más concretamente, la población está localizada en la comarca del Camp de Morvedre, entre los 39º 40' de latitud Norte y los 0º 14' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, en el Mediterráneo occidental, concretamente en la avenida Mediterráneo desde el cruce de ésta con la calle Luis Cendoya hasta el fin de la Avenida Mediterráneo abarcando parte de las calles adyacentes y uniéndose con la desembocadura del río Palancia hasta conectar con el municipio de Canet.

Es una comarca de pequeño tamaño con una superficie de 217,10 km<sup>2</sup>, la mitad de la superficie de la comarca está ocupada por el término municipal de Sagunto (135,58 km<sup>2</sup>), cuya población representa más de los dos tercios de la población total de la comarca.

Centrándonos mas en la situación de las obras proyectadas, estas comprenderán desde el Malecón de Malaria junto con la Travesía Mediterráneo, toda la Avenida Mediterráneo con el paseo Marítimo y la desembocadura del Río Palancia.

A continuación se muestran una serie de imágenes que hacen referencia a las zonas anteriormente mencionadas.

## Anejo 2: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



IMAGEN 1: Vista aérea paseo marítimo del puerto de Sagunto

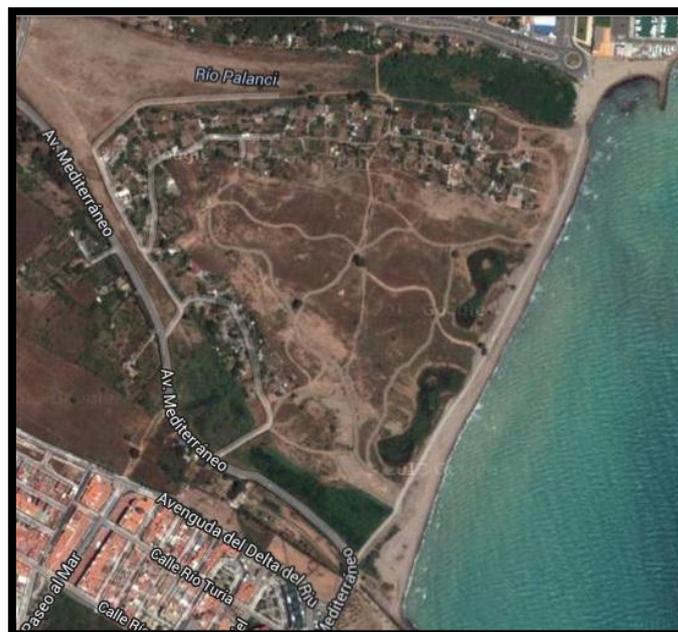


IMAGEN 2: Vista aérea de la desembocadura del río Palancia



## ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO

---



# ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. OBJETO**

#### **1.2. ELABORACIÓN**

### **2. MATERIAL FOTOGRÁFICO**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de proporcionar suficiente material fotográfico como para conocer el estado actual del Paseo Marítimo de Sagunto e identificar las carencias que pueda haber, así como información que no se encuentre en mapas. La cartografía, fundamental para el conocimiento de cualquier espacio, puede tener déficits de información, puesto que es imposible recoger todas las formas y cotas de un determinado lugar. Aspectos importantes en la realización de este proyecto como pueden ser pendientes (tanto longitudinales como transversales) o alturas de muros o edificios no se recogen en la cartografía de la que se dispone. Por este motivo, un Anejo Fotográfico como el que se desarrolla en estas líneas adquiere importancia para resolver las lagunas informativas que pueda haber.

## 1.2. ELABORACIÓN

Todo el material fotográfico que se encuentra en este documento es de elaboración propia, obtenido tras una visita de campo al actual Paseo Marítimo de Sagunto. El espacio horario elegido para realizar la recogida de imágenes es de 8.00 AM a 9.00 AM de un día laborable. El motivo de que se haya escogido esta franja horaria en concreto radica en que es el momento en el que (con luz natural) existe menor tráfico peatonal, lo que permite apreciar de manera más clara el estado de la infraestructura.

En todo momento se hace referencia al tramo del paseo marítimo del que se ocupa el presente proyecto, es decir, el situado entre la Avenida Camp de Morvedre y el Carrer Clavells. Por eso, cuando se utilizan las expresiones “extremo sur”, “sur”, “extremo norte” y “norte” en los pies de foto, hay que tener siempre presente que el extremo sur hace referencia al espacio del paseo marítimo situado en la misma horizontal (en planta) que la Avenida Camp de Morvedre y que el extremo norte se considera el espacio situado en la misma horizontal (también en planta) que el Carrer Clavells.

## 2. MATERIAL FOTOGRÁFICO



Ilustración 1. Desnivel existente en el extremo sur del paseo marítimo resuelto con un tramo de escaleras.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 2. Estado actual de la Plaza del Reloj, situada en el extremo sur.



Ilustración 3. Vista del Reloj de Sol y del primer tramo situado más al sur.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 4. Acceso cerrado desde explanada actual.



Ilustración 5. Acceso a la playa.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 6. Concesiones de restauración en el mal estado e inexistente integración con el entorno.



Ilustración 7. Situación de los puestos del mercado de verano. También se observa la vegetación existente.



Ilustración 8. Vista del aparcamiento privado ubicado en pleno paseo marítimo.



Ilustración 9. Plaza de la Concordia.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 10. Vía de evacuación de pluviales. Su escasa pendiente provoca inundaciones.



Ilustración 11. Pendiente excesiva en los accesos a la playa.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 12. Puntos de recogida de pluviales.



Ilustración 13. Mobiliario urbano en mal estado.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 13.1. Mobiliario urbano en mal estado.



Ilustración 14. Acometidas de luz sobre el paseo.

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 15. Espacios de acceso privado en el paseo.

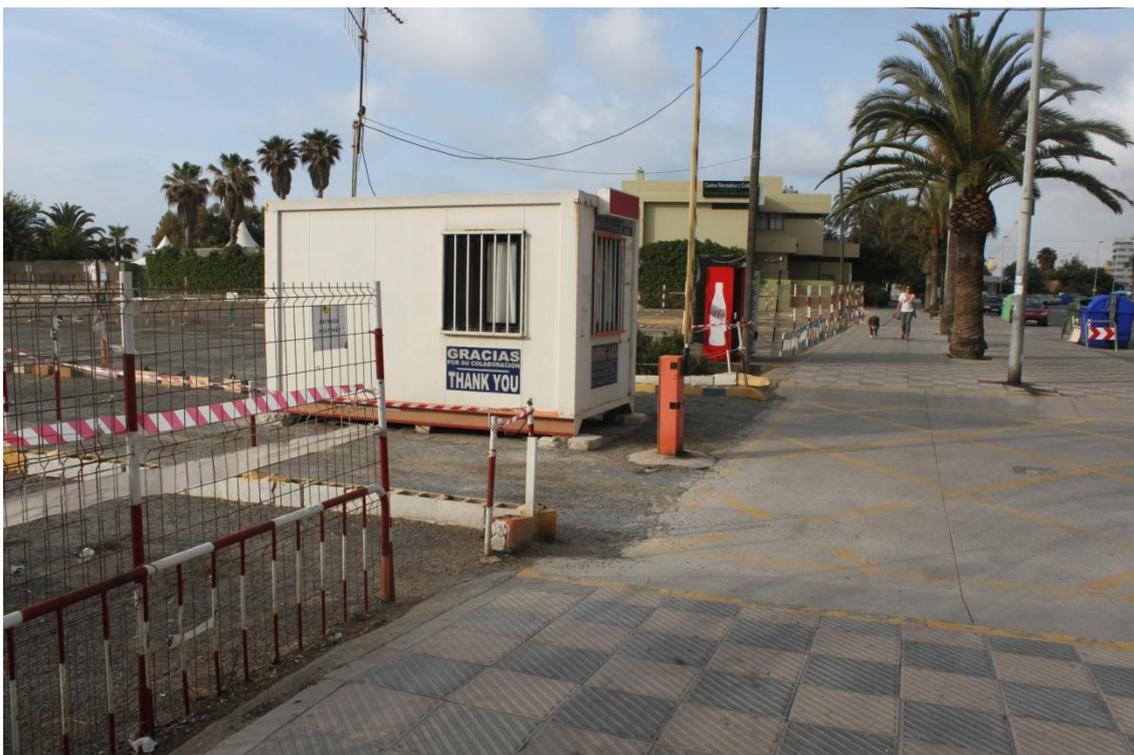


Ilustración 16. Entrada a aparcamiento privado.



**Ilustración 17. Edificio de 3 alturas en primera línea de playa.**



**Ilustración 18. Mal estado de jardineras y aceras.**

### ANEJO 3: ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 19. Explanada únicamente utilizada como aparcamiento en fin de semana y periodo estival.



Ilustración 20. Espacio de cota inferior al entorno. Inundaciones frecuentes.



**Ilustración 21. Explanada en la que se forman charcos de agua continuamente.**



# **ANEJO 4: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y DESLINDE**



## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. OBJETO**
- 1.2. ANTECEDENTES**
- 1.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

### **2. VUELO FOTOGRAMÉTRICO**

- 2.1. OBJETO**
- 2.2. PLANIFICACIÓN DEL VUELO**
- 2.3. EJECUCIÓN DEL VUELO**
- 2.4. INFORME DE VUELO**
- 2.5. SISTEMA DE REFERENCIA**
- 2.6. COMPROBACIÓN DE CALIDAD**

### **3. INFRAESTRUCTURA TOPOGRÁFICA PARA EL APOYO**

### **4. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA**

- 4.1. PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 4.2. PROCESO DE RESTITUCIÓN**
- 4.3. RESULTADO DE LA RESTITUCIÓN**

### **5. DESLINDE**

**APÉNDICE 1: COORDENADAS Y RESEÑA DE VÉRTICES**

**APÉNDICE 2: COORDENADAS Y RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO**

**APÉNDICE 3: GRÁFICO DE VUELO**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. OBJETO

El presente Anejo tiene como finalidad la obtención de la cartografía topográfica necesaria para la ejecución del Proyecto que nos ocupa, así como la identificación del dominio público marítimo terrestre (deslindes) que tiene gran influencia en la adopción de unas alternativas constructivas sobre otras. La cartografía general se puede obtener de la serie cartográfica nacional, concretamente del Mapa Topográfico Nacional Hojas 668 y 696 a escala 1:50.000. La cartografía específica del área de la desembocadura del río Palancia se ha obtenido mediante vuelo fotogramétrico, a escala 1:500 y con equidistancia entre curvas de nivel de 0,5 metros. La cartografía del resto de la zona del proyecto, así como la identificación de la zona de dominio público marítimo terrestre ha sido facilitada por los tutores del Proyecto y se recoge en el apartado 5.

## 1.2. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del presente documento se han utilizado los trabajos confeccionados en el año 1.999 por la empresa especializada INGECAR S.L., con amplia experiencia en la ejecución de estos trabajos, para el “Proyecto de Adecuación de la Desembocadura del Río Palancia”, proyecto redactado en el año 2005.

## 1.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para la elaboración de la cartografía se ha seguido el siguiente proceso:

1. Vuelo fotogramétrico: tras una correcta planificación del vuelo, se realiza el mismo procurando obtener la máxima cantidad de información en cada pasada. Una vez recopilada la información y comprobada la calidad de la misma se puede proceder al cálculo.
2. Apoyo de campo y cálculo: se trata de obtener coordenadas y cotas de los puntos de apoyo y referenciarlos a los fotogramas para su posterior restitución.
3. Restitución analítica: mediante la cual se obtiene el producto final (la cartografía a escala).



## 2. VUELO FOTOGRAMÉTRICO

### 2.1. OBJETO

El principio fundamental de la misión fotográfica es asegurar la obtención de negativos fotográficos, de máxima calidad y precisión, cuya finalidad es su utilización como base para la producción de documentos cartográficos, mediante procesos fotogramétricos.

### 2.2. PLANIFICACIÓN DEL VUELO

Una de las fases más importantes del proyecto de elaboración de un documento cartográfico, lo constituye la planificación de vuelo.

La condición fundamental de toda planificación de vuelo, es la obtención de adecuada cobertura fotográfica con el mínimo de fotografías, tal que cada parte del terreno por pequeña que sea, debe ser cubierta estereoscópicamente, esto significa que toda la superficie debe aparecer en las zonas de superposición tanto de fotografías adyacentes de un recorrido como en las áreas superpuestas de recorridos vecinos.

Para una correcta definición de la cartografía de la zona, los vuelos deberán realizarse cuando las condiciones meteorológicas lo permitan, es decir, cuando el viento no afecte a la estabilidad del avión ni genere vibraciones del material fotográfico y cuando la lluvia no afecte ni a la visibilidad ni a la integridad del equipo. Tampoco se podrá llevar a cabo este trabajo cuando el terreno no se encuentre en un estado normal (si existen excavaciones o montículos debido a obras ajenas al proyecto no se realizará el vuelo).

En el Apéndice nº 3 del presente Anejo se adjunta un plano de situación de la zona objeto de estudio y en el Apéndice nº 4 se incluye el gráfico de vuelo.

### 2.3. EJECUCIÓN DEL VUELO

Se llevó a cabo atendiendo a las normas de Aviación Civil Española (Ministerio de Fomento). La aeronave está equipada con una cámara Wild Universal Aviogon RC-10 que en todo momento tuvo asegurada su estabilidad para la precisión de los trabajos realizados. En las imágenes obtenidas no se aprecian manchas que pudieran haber sido causadas por las emisiones del tubo de escape de la avioneta. Además, el



vuelo tuvo lugar en una franja horaria que favorecía la visibilidad de la zona. La velocidad del avión debe ser aquella que garantice que el error de arrastre en la imagen sea inferior a 0,01 milímetros. Los desplazamientos de imagen debidos al movimiento de la cámara durante el vuelo no deberán de exceder las 25 micras, siendo necesaria la utilización de un mecanismo compensador del desplazamiento del avión FMC (*Forward Motion Compensation*).

### 2.4. INFORME DE VUELO

Para obtener la cartografía analítica se ha realizado un vuelo fotogramétrico vertical de la zona que configura el total de la superficie de actuación con las siguientes características:

- Escala media: 1/3.500
- Fecha de ejecución: Septiembre de 1999
- Cámara: Wild Universal Aviogon RC-10 de focal 152.054 mm
- Película: AGFA AVIPHOT modelo PAN 200 P1.

La altura a la que sobrevuela la aeronave se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H = F \times E_{\text{vuelo}}$$

- Siendo F: focal = 0,152054m
- Siendo  $E_{\text{vuelo}}$ : Escala del vuelo = 3500

Resulta una altura media de vuelo de  $H = 0,152054 \times 3500 = 532,2$ . Por tanto, el avión vuela a una altura de entre 530 y 540 metros sobre la cota media del terreno, entendiéndose esta como la media entre el punto más alto y el más bajo en la zona que cubre cada pasada.

### 2.5. SISTEMA DE REFERENCIA

Se ha utilizado el sistema de referencia Europea Datum 1950 (ED50) coincidente para los servicios cartográficos oficiales. Los parámetros del mismo son los siguientes:

- Elipsoide internacional (Hayford 1924) con  $a = 6378.388$  m y  $a = 1:297.0$
- Datum Postdam (torre de helmert)
- Origen de coordenadas geodésicas



- Latitudes: referidas al ecuador y positivas al norte.
- Longitudes: referidas al meridiano de Greenwich.
- Sistema geodésico: se adopta el R.E.O. (Red Europea Occidental) definido por el Instituto Geográfico Nacional según ley 7/1986 de 24 de Enero a través de la Red Geodésica Nacional.

### 2.6. COMPROBACIÓN DE CALIDAD

Para garantizar que la cartografía elaborada a partir del vuelo fotogramétrico se ajusta a la realidad es necesario:

- Comprobar que las imágenes tomadas no tengan manchas producidas por nubes, humo o sombras que oculten el terreno.
- Verificar que la escala de los fotogramas concuerda con la determinada antes de la realización del vuelo.
- Garantizar que los negativos de la película no contienen imperfecciones.
- Comprobar el certificado de calibración de la cámara.

## 3. INFRAESTRUCTURA TOPOGRÁFICA PARA EL APOYO

### 3.1. TEODOLITO ELECTRÓNICO REGISTRADOR

Para la realización de los trabajos se ha utilizado un Teodolito Electrónico Registrador marca Wild modelo T-1000, con precisión angular de 5cc, con una precisión de enfoque de 30 aumentos, plomada óptica y graduación centesimal. El anteojo es coaxial, por lo que una sola puntería es suficiente para la medición del ángulo y de la distancia. En condiciones atmosféricas medias (las condiciones existentes durante el trabajo de campo eran adecuadas) y utilizando 11 primas tiene un alcance de 4 km. La precisión en una medición de distancia es 3 mm + 2 ppm (partes por millón de la distancia medida expresada en milímetros). Se trata del elemento central de un sistema geodésico modular Wild y cualquier DISTOMAT puede ser colocado fácilmente sobre el anteojo. Es importante proceder de una forma adecuada para instalar el equipo:

1. Cargar la batería.
2. Desatornillar el tornillo de fijación en el botón giratorio de la base nivelante.



3. Poner en estación el instrumento.
4. Ajustar el DISTOMAT al anteojo.
5. Apuntar al reflector.
6. Probar las diferentes funciones.

### 3.2. DISTANCIÓMETRO ELECTRÓNICO

El distanciómetro electrónico, marca Wild modelo DI-3000 tiene un alcance de 16 Km y una precisión de  $2.5 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$ . El peso es de 1,7 kg. El distanciómetro deberá estar previamente calibrado, por lo menos con respecto a una distancia conocida con la mayor exactitud y la calibración deberá hacerse por lo menos cada seis meses o cuando se sospeche que ha ocurrido algún cambio en el instrumento, siguiendo los procedimientos normales recomendados para esta clase de instrumentos.

La operación, cuidado y manejo del distanciómetro electrónico se deberá hacer siempre de acuerdo con lo especificado por el fabricante. Previo a las operaciones de medida, se deberán hacer las pruebas de funcionamiento recomendadas por el mismo, las que de no ser satisfactorias, causarán el retiro del instrumento del proyecto y su envío a quien corresponda para los efectos del caso.

El distanciómetro deberá montarse sobre la plataforma de observación, centrarse sobre el punto, nivelarse y sujetarlo a los procedimientos de verificación rutinarios, dejándolo por el tiempo recomendado por el fabricante para que se adapte a las condiciones del medio, antes de iniciar las operaciones de medida.

Sólo en el caso de líneas muy inclinadas y para obtener una señal óptima se podrá desnivelar el instrumento, en cuyo caso, se deberá medir el desplazamiento horizontal del centro eléctrico y registrarlo.

Solamente para efectos de comprobación especificada de las medidas, se permitirá el desplazamiento longitudinal del instrumento en la dirección de la línea, en cantidades de 20 a 40 cm, para lo cual deberá medirse y registrarse dicho desplazamiento. Toda medida que se haga en un punto deberá estar necesariamente vinculada a una medida en sentido contrario efectuada en el otro extremo de la línea, cuando se usen instrumentos de función intercambiable.



Se deberá medir la altura del instrumento sobre el punto y registrarla, así como la del otro instrumento o reflectores en el otro extremo de la línea. Para efectos de las reducciones correspondientes, se deberán hacer observaciones en cada extremo orientadas a la determinación de las elevaciones o diferencias de elevación, utilizando métodos de nivelación geométrica o de nivelación trigonométrica, de acuerdo con los lineamientos que para tales medidas se dan en otras partes de este documento.

De las medidas que se hagan se deberá llevar un registro completo y ordenado en formularios diseñados para ello en los que se hagan las anotaciones pertinentes, siguiendo los lineamientos que en cuanto a forma de anotación, correcciones y cuidado

### 3.3. OTRAS HERRAMIENTAS

Se utilizarán cintas y alambres para la medida de distancias cortas (inferiores a 250 m) y para la calibración del distanciómetro electrónico. Asociadas con toda medida de distancia deberán hacerse determinaciones complementarias de las condiciones ambientales prevaecientes durante la medida; en cada extremo, al principio y final de la medida, a la sombra y al mismo nivel del instrumento, para lo cual se requiere medir la temperatura, presión atmosférica y humedad relativa con termómetros, barómetros y psicrómetros precisos y calibrados, todo con el propósito de aplicar las correcciones requeridas por factores meteorológicos. Estos instrumentos deberán calibrarse en laboratorio por lo menos cada seis meses.

## 4. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

### 4.1. PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación se inicia el proceso fotogramétrico. En primer lugar se realizan una serie de operaciones encaminadas a conseguir obtener la visión estereoscópica del terreno reflejado en las fotografías, y posteriormente a dar coordenadas (a través de los puntos de apoyo) a cada punto de la misma. Posteriormente se inicia el proceso de restitución propiamente dicha que consistirá en extraer la información contenida en las fotografías y se irá generando el mapa topográfico. Como producto final se



obtendrá un fichero informático con las coordenadas y la codificación de todos los elementos extraídos.

El plano generado adolecerá de ciertos errores debido principalmente a dos causas distintas. En primer lugar al tipo de proyección de la fotografía. La foto es una proyección cónica del terreno, lo que provoca que en algunos casos ciertos elementos no sean visibles en la foto al ser ocultados por otros elementos (por ejemplo una acera oculta tras una manzana de casas, fachadas ocultas por los aleros, etc), o por las sombras arrojadas por los elementos. En segundo lugar debido a los errores y/o equivocaciones del operador, que puede introducir tanto en la métrica como en la fotointerpretación de los elementos. En cualquier caso, para que se puedan corregir en el plano definitivo estos errores, es necesaria una verificación en campo del plano generado en la restitución. Para ello se procede a dibujar en un plotter, a la escala del plano, el fichero obtenido, dotándole de una simbología que será función del elemento capturado. Con ese ploteado, se va a campo y se corrigen los errores o malas interpretaciones. El personal de corrección de campo va anotando en el plano todos los errores que se encuentra anotando en el mismo tanto las codificaciones correctas, como añadiendo mediante medidas a puntos fijos los elementos no capturados en la restitución.

Posteriormente, utilizando un programa C.A.D. se procede a volcar en el fichero de restitución todas las correcciones introducidas en campo, con las ayudas que el propio sistema facilita. Este proceso se conoce con el nombre de edición cartográfica y como resultado final se obtiene un fichero con la información corregida y depurada.

Por último se procede a realizar las salidas gráficas a entregar al cliente, añadiendo al fichero final la carátula que éste haya definido (escala numérica y gráfica, leyenda, datos accesorios, etc.). Igualmente se generan los ficheros con la información digital. El formato de los ficheros y las codificaciones utilizadas, pueden o no coincidir con los utilizados por la empresa en la realización del trabajo. En caso de no coincidencia se deben realizar los procesos necesarios para cambiar el formato o la codificación a los ficheros obtenidos.



### 4.2. PROCESO DE RESTITUCIÓN

Se ha realizado mediante restituidores analíticos WILD P3. Las tolerancias admitidas son inferiores a las siguientes expresiones:

- Planimetría:  $0.2 M / 1000$
- Altimetría:  $0.3 H / 1000$

Siendo M el denominador de la escala y H la altura del vuelo.

La planimetría a escala 1/500 representa los objetos en verdadera posición y tamaño, siempre que por sus dimensiones fuera factible el realizarlo. En caso contrario se han empleado signos convencionales normalizados. Se ha identificado el parcelario visto. Las masas boscosas se han definido por su perímetro, y se han indicado los árboles aislados más significativos.

La altimetría queda reflejada por curvas de 0.5 metros de equidistancia. Para reforzar la comprensión del relieve, se ha dado cota a los puntos más significativos del terreno (collados, cruces de caminos, puentes, etc.).

### 4.3. RESULTADO DE LA RESTITUCIÓN

El producto final de los trabajos llevados a cabo en este anejo es la confección de la red base, formada por una serie de vértices geodésicos y otros vértices adoptados, que permitirá los posteriores trabajos de replanteo, así como la obtención de una cartografía digital que permita la proyección de los diferentes trabajos a realizar en el Proyecto a la escalada adecuada.

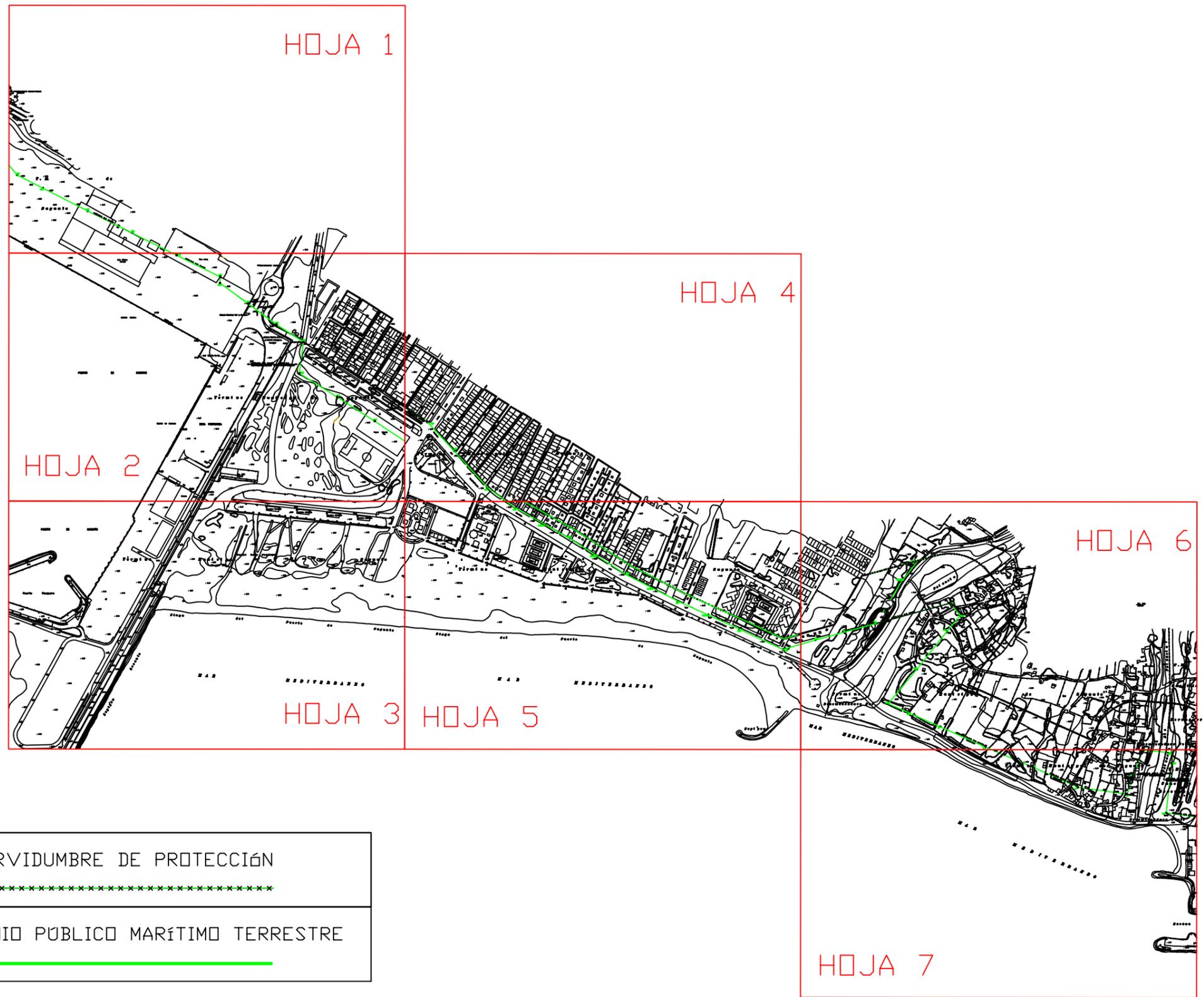
En el Apéndice nº 1 se encuentran las reseñas de los vértices geodésicos mencionados.



## 5. DESLINDE

Dada la importancia que tiene que el suelo que se va a ocupar o sobre el que se va a construir sea de dominio público marítimo terrestre, de dominio público portuario o que no sea de ninguno de los anteriores, es fundamental diferenciar estas zonas. De especial interés será conocer qué zonas son de dominio público marítimo terrestre para poder ordenar correctamente la disposición de las diferentes concesiones y saber qué establecimientos deben de ser autorizados o deben de necesitar una concesión para poder llevar a cabo sus actividades.

A continuación se encuentra el mapa de deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre.



LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN  
 \*\*\*\*\*  
 LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE  
 \_\_\_\_\_

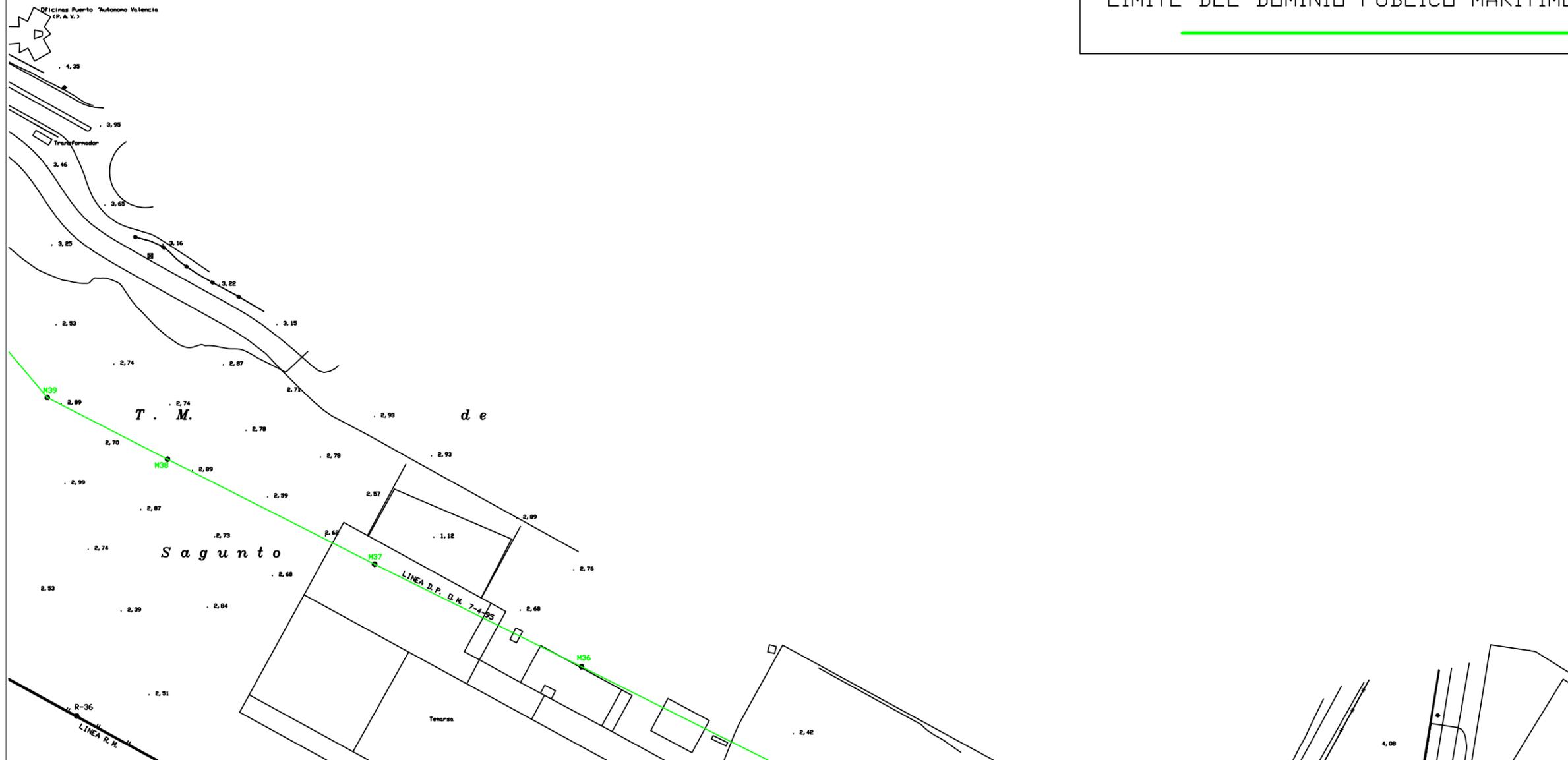
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		ALUMNO:	TÍTULO DEL T.F.G.:	ESCALAS: 1: 9.000 	TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:
		JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS		DISTRIBUCIÓN HOJAS DEL DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	JUNIO 2014
		TUTOR:				Nº PLANO:
		JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS				3

# HOJA 1

LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



ALUMNO:  
JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER  
TUTOR:  
JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS

TÍTULO DEL T.F.G.:

PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS

ESCALAS:

1: 2.000



TÍTULO DEL PLANO:

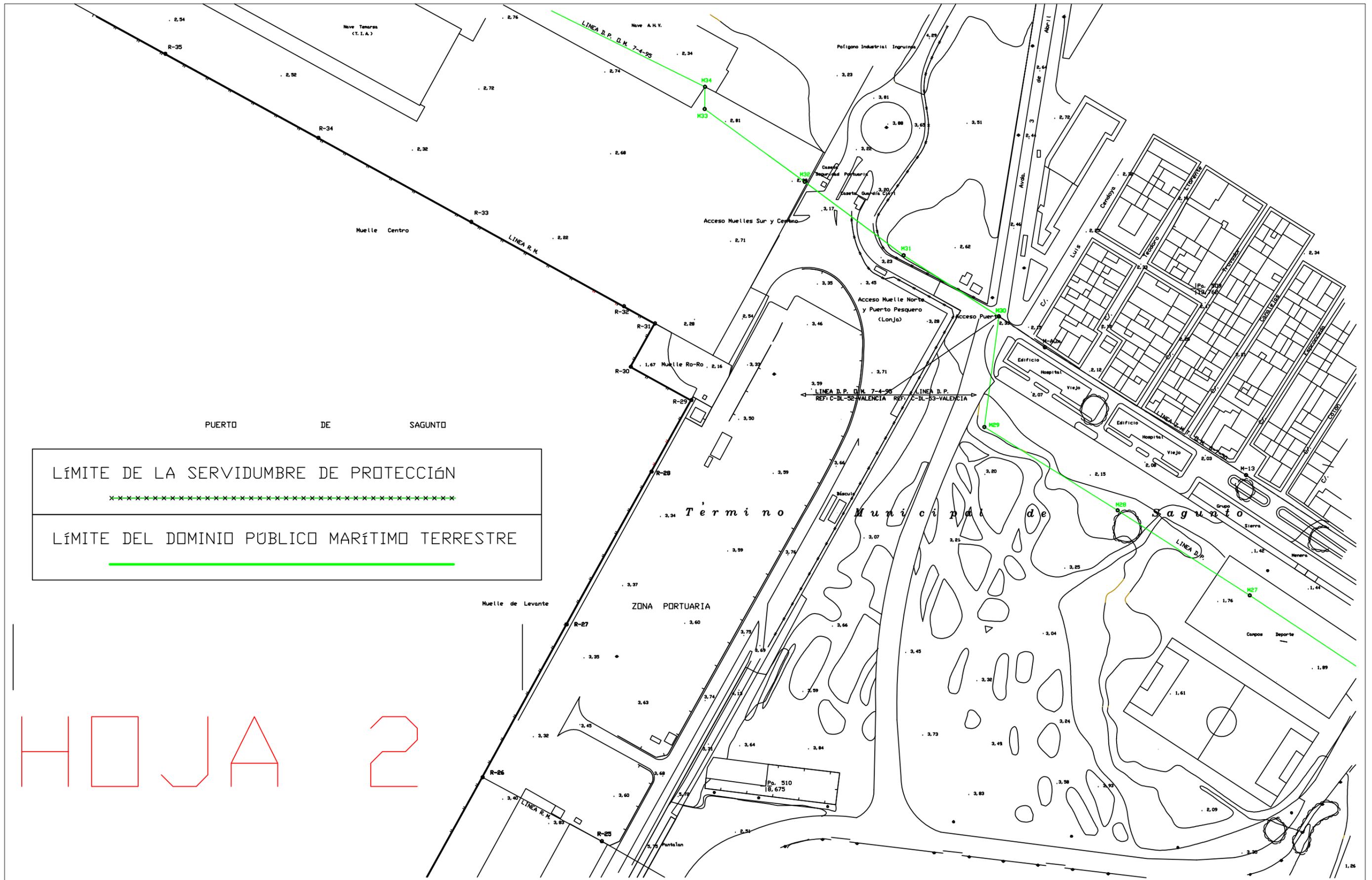
DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 1

FECHA:

JUNIO 2014

Nº PLANO:

3.1



LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN  
 LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

HOJA 2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
 E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



ALUMNO:  
 JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER  
 TUTOR:  
 JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS

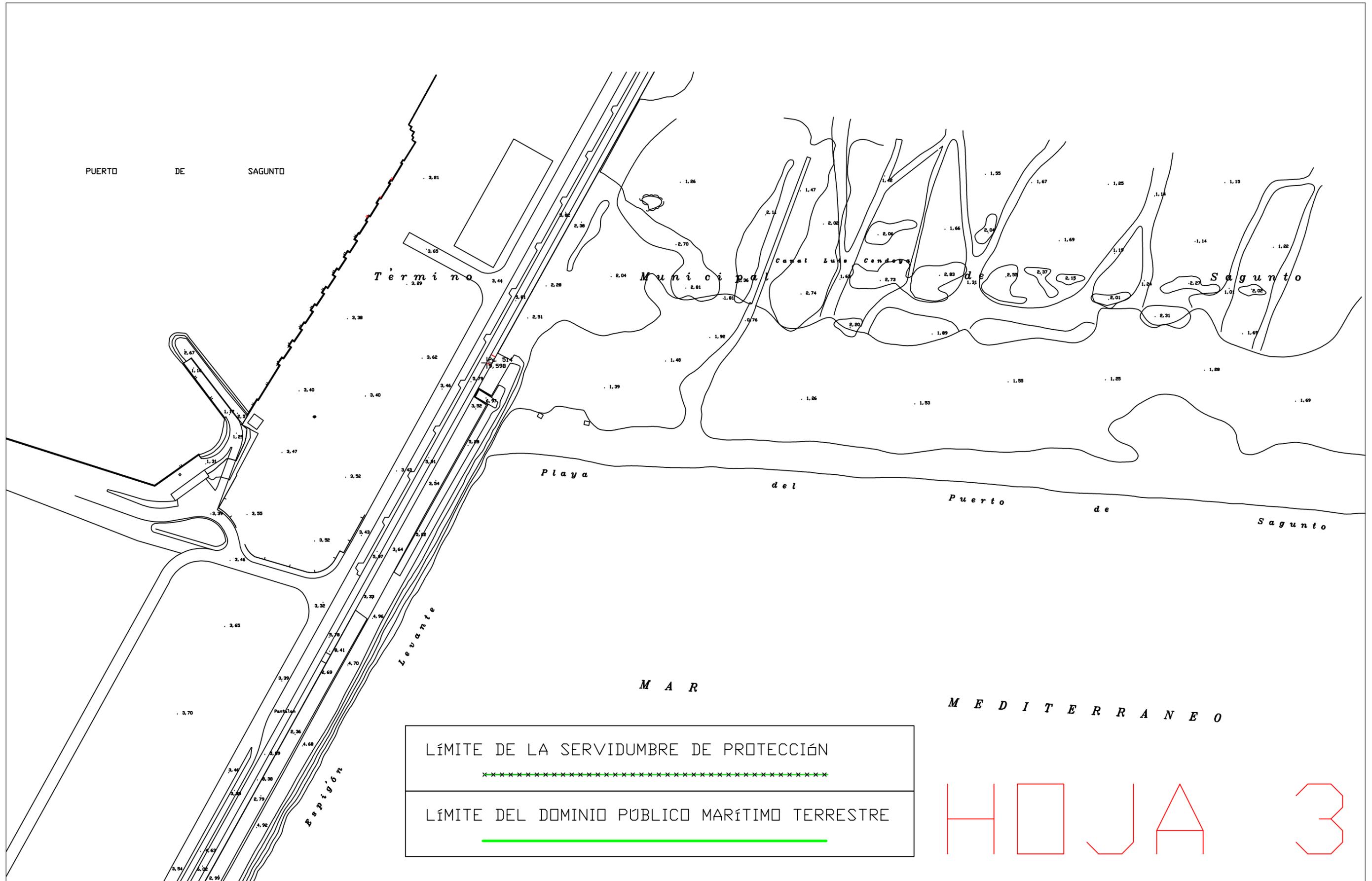
TÍTULO DEL T.F.G.:  
 PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA).  
 REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS

ESCALAS:  
 1: 2.000  

 20M 40M 80M

TÍTULO DEL PLANO:  
 DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 2

FECHA:  
 JUNIO 2014  
 Nº PLANO:  
 3.2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



ALUMNO:  
JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER  
TUTOR:  
JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS

TÍTULO DEL T.F.G.:  
PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS

ESCALAS:  
1: 2.000  
  
20M 40M 80M

TÍTULO DEL PLANO:  
DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 3

FECHA:  
JUNIO 2014  
Nº PLANO:  
3.3

H O J A 3

# HOJA 4



LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN  
 \*\*\*\*\*  
 LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE  
 \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
 E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



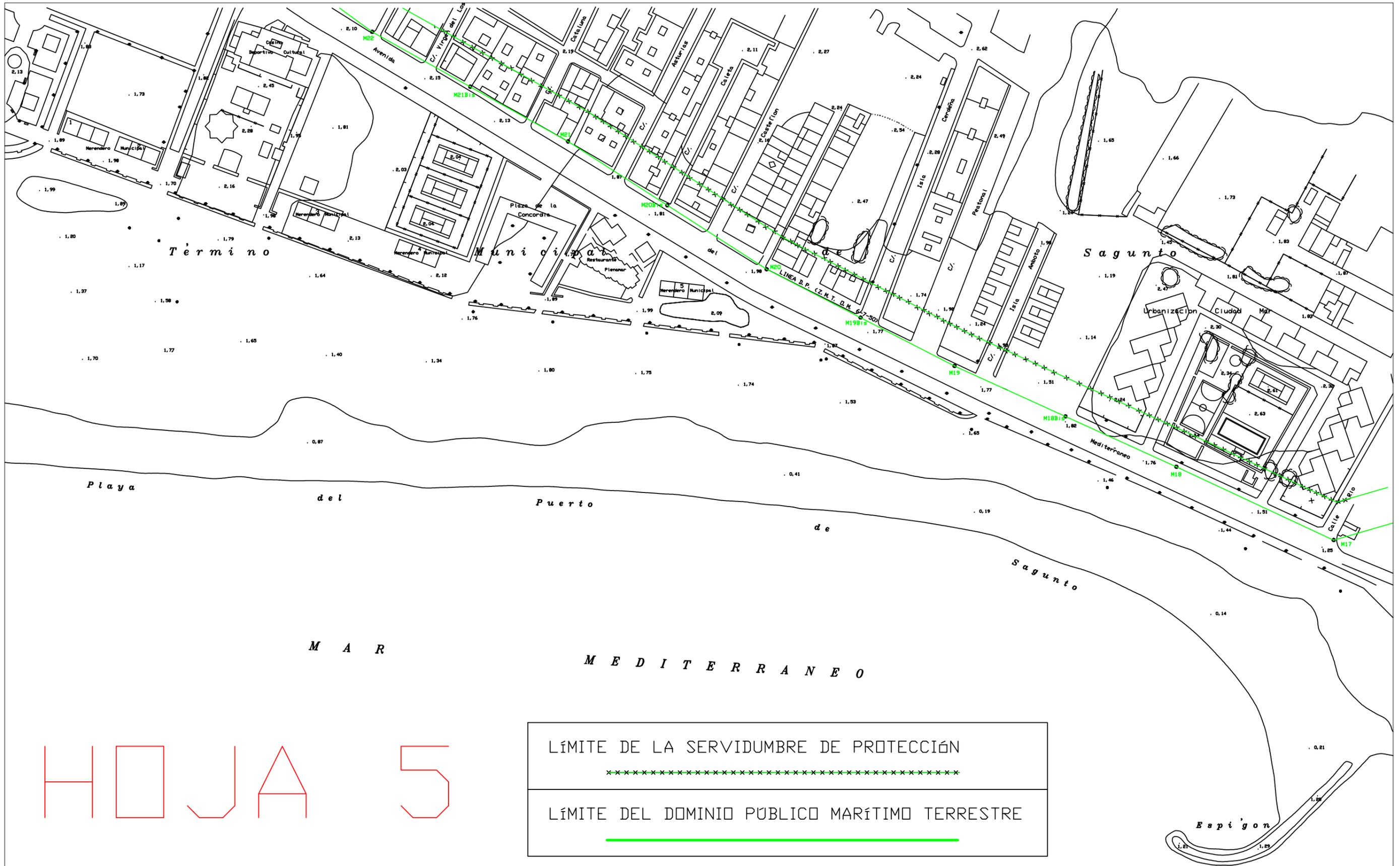
ALUMNO:  
 JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER  
 TUTOR:  
 JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS

TÍTULO DEL T.F.G.:  
 PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS

ESCALAS:  
 1: 2.000  


TÍTULO DEL PLANO:  
 DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 4

FECHA:  
 JUNIO 2014  
 Nº PLANO:  
 3.4



HOJA 5

LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN  
 LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		ALUMNO:	TÍTULO DEL T.F.G.:	ESCALAS:	TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:
		JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS	1: 2.000 	DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 5	JUNIO 2014 Nº PLANO: 3.5
		TUTOR:				
		JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS				

# HOJA 6

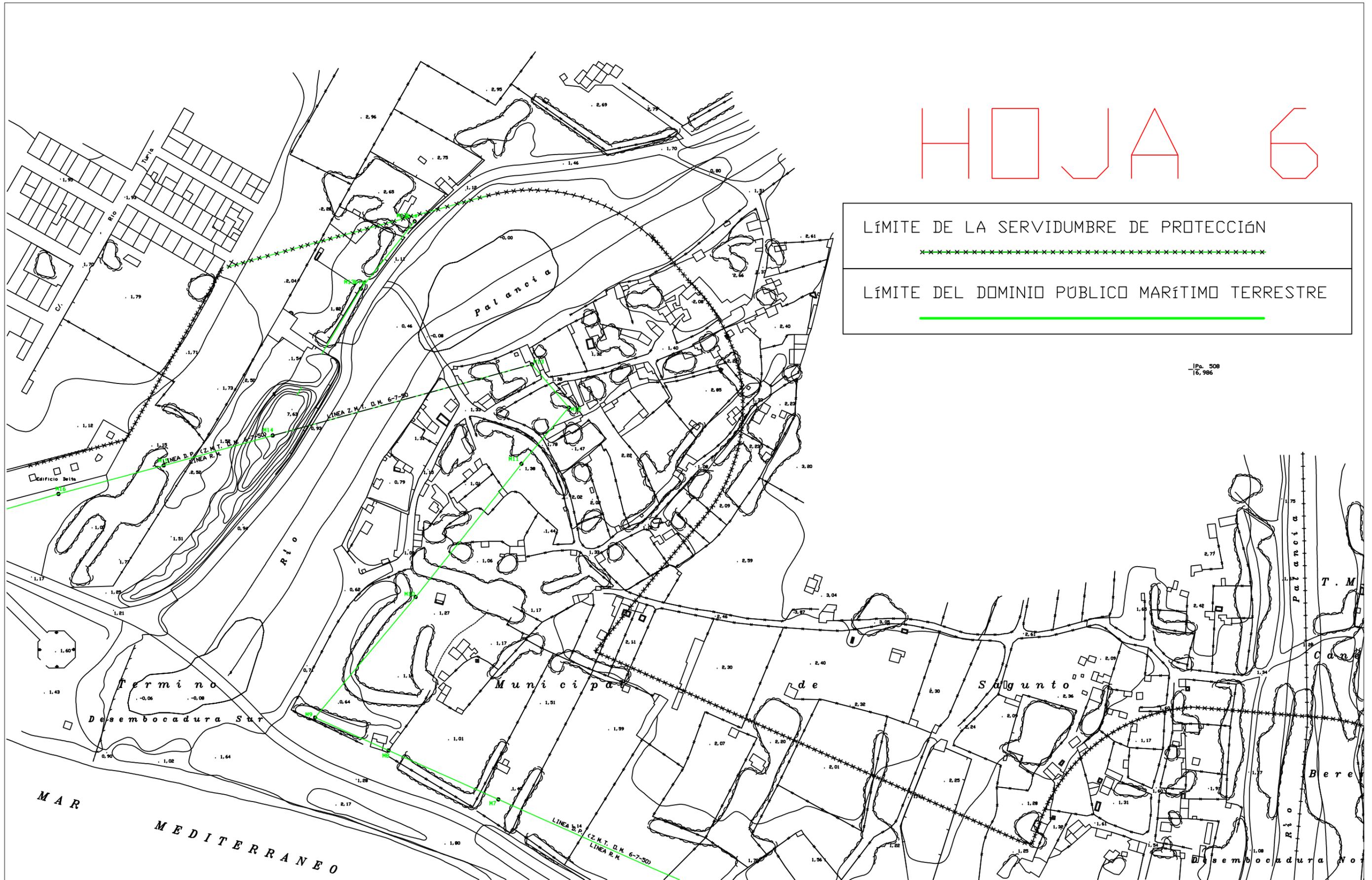
LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE



Pa. 508  
16, 986



 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



ALUMNO:  
JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER  
TUTOR:  
JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS

TÍTULO DEL T.F.G.:  
PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS

ESCALAS:  
1: 2.000  


TÍTULO DEL PLANO:  
DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 6

FECHA:  
JUNIO 2014  
Nº PLANO:  
3.6



LÍMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN  
 - - - - -  
 LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE  
 \_\_\_\_\_

# HOJA 7

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS T.F.G. GRADO EN INGENIERÍA CIVIL	ALUMNO: JOSÉ MANUEL FERRER ESQUER	TÍTULO DEL T.F.G.: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS	ESCALAS: 1: 2.000 	TÍTULO DEL PLANO: DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE - HOJA 7	FECHA: JUNIO 2014
					TUTOR: JOSÉ CRISTÓBAL SERRA PERIS



## **APÉNDICE 1: COORDENADAS Y RESEÑA DE VÉRTICES**

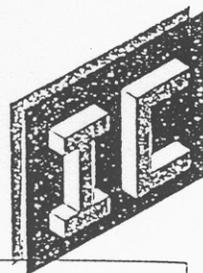


## ANEJO 4: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y DESLINDE



CÓDIGO	NOMBRE	X	Y	Z
1000	(E) CANET	738200,288	4396205,622	31,192
1001	(E) SAGUNTO	739493,507	4394582,273	26,806
2000	(C) MOLA	724859,010	4394828,530	566,100
2001	(C) PICAYO	730490,150	4391934,840	372,800
2002	(C) LA CREU	732515,960	4401596,600	347,500
2003	(C) FARO	739606,920	4395567,290	33,300
2004	(C) EL CID	739366,600	4404265,340	110,000
2005	(C) SIDMED	737147,180	4392261,480	69,800

RESEÑA DE VERTICE



CODIGO: 1000

NOMBRE: (E)CANET

ZONA: CARNET DE BERENGUER  
PROVINCIA: VALENCIA  
H.M.N.: 668 (29-26)

COORDENADAS

U.T.M.	GEOGRAFICAS
X: 738200.288	5°46'38".5299 E
Y: 4396205.622	39°40'54".5341
Z: 31.192	
K: 1.00029857	C: 1°46'27".2686
HUSO: 31	

SEÑAL:

PINTURA SOBRE AZOTEA.

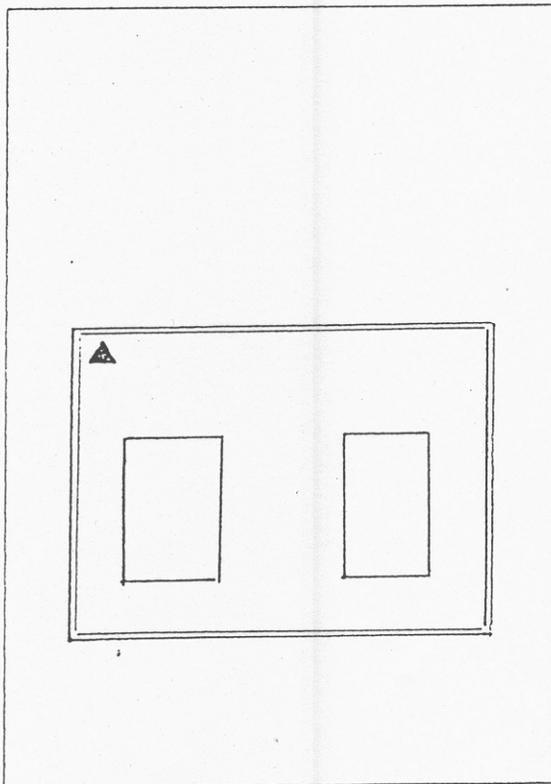
ITINERARIO:

CENTRO URBANO DE CARNET DE BERENGUER.

SITUACION:

SOBRE LA AZOTEA DEL EDIFICIO QUE FIGURA EN EL CROQUIS.

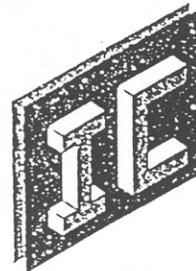
CROQUIS:



FOTOGRAFIA:



RESEÑA DE VERTICE



CODIGO: 1001

NOMBRE: (E)SAGUNTO

ZONA: SAGUNTO  
PROVINCIA: VALENCIA  
H.M.N.: 696 (29-27)

COORDENADAS

U.T.M.	GEOGRAFICAS
X: 739493.507	5°47'30".6337 E
Y: 4394582.273	39°40' 0".6402
Z: 26.806	
K: 1.00030618	C: 1°46'58".5639
HUSO: 31	

SEÑAL:

PINTURA SOBRE AZOTEA.

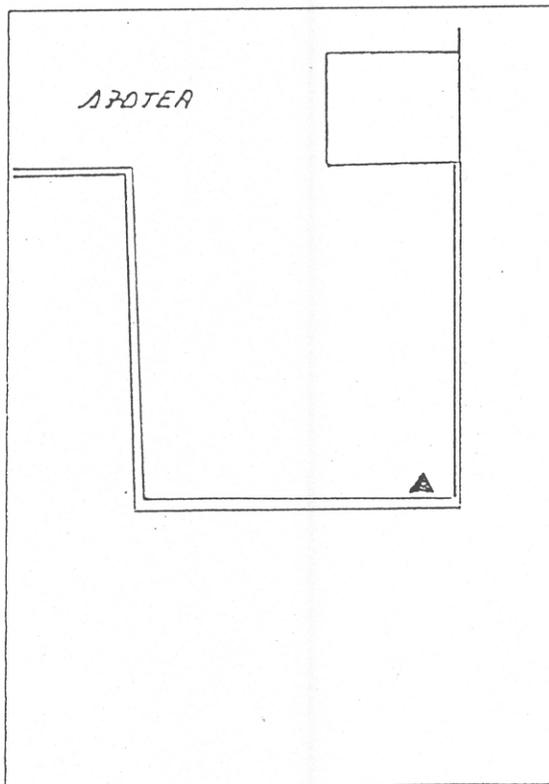
ITINERARIO:

ZONA URBANA DEL PUERTO DE SAGUNTO.

SITUACION:

SOBRE LA AZOTEA DEL EDIFICIO QUE FIGURA EN EL CROQUIS

CROQUIS:



FOTOGRAFIA:



## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....: 66840**  
**Nombre.....: Mola**  
**Municipios: Segart**  
**Provincias: Valencia**  
**Fecha de Construcción.....: 01 de enero de 1987**  
**Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**  
**Último cuerpo.....: 1,00 m de alto, 1,00 m de ancho.**  
**Total cuerpos.....: 1 de 1,00 m de alto.**

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 22' 42,5949"	- 0° 22' 46,92514" ±0.087 m
Latitud.....:	39° 40' 22,9280"	39° 40' 18,68765" ±0.068 m
Alt. Elipsoidal...:		616,889 m ±0.075 (BP)
Compensación..:	01 de junio de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	724859,01 m	724749,498 m
Y.....:	4394828,53 m	4394619,747 m
Factor escala....:	1,000222489	1,000221929
Convergencia...:	1° 40' 27"	1° 40' 24"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 566,270 m. (BP)

### Situación:

Situado en la loma más próxima al mar, de las dos que configuran el monte denominado "la Mola", por su forma de muela.

### Acceso:

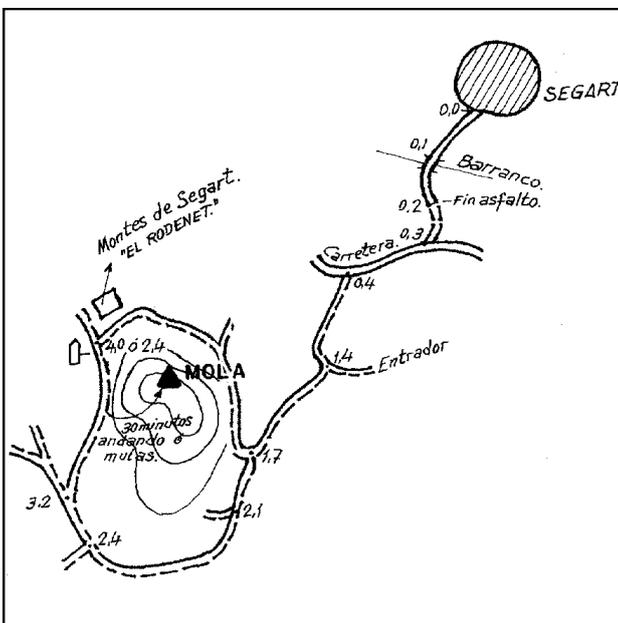
Desde Segart, saliendo por el camino de la Mola, a 0,3 Km. se toma un camino a la izquierda; por éste, sin dejarlo, a 3,2 Km. se toma un camino a la derecha, a 4 Km. se deja el coche y se sube a la loma; a la izquierda del camino, a 30 minutos andando, en lo más alto, se encuentra la señal, en la loma más próxima al mar.

[Dic. 2012]: Otro posible acceso es tomar a 1,7 Km. el camino que sale a la derecha y bordea La Mola por el Norte llegando también tras 710 m. al cruce con el camino a los rodenos o Montes de Segart donde se deja el coche.

### Horizonte GPS:

Despejado

Mola (dic-2012)



### Observaciones:

Estado: 01 de diciembre de 2012  
Pilar: Bueno Base: Bueno

Informe del estado del Vértice: <http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf>

## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....: 69668**  
**Nombre.....: Picayo**  
**Municipios: Sagunto/Sagunt**  
**Provincias: Valencia**  
**Fecha de Construcción.....:**  
**Pilar con centrado forzado..: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**  
**Último cuerpo.....: 0,50 m de alto, 1,00 m de ancho.**  
**Total cuerpos.....: 1 de 0,50 m de alto.**

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 18' 50,1280"	- 0° 18' 54,45223"
Latitud.....:	39° 38' 43,7707"	39° 38' 39,53333"
Alt. Elipsoidal...:		424,406 m (CF)
Compensación..:	01 de junio de 1991	28 de noviembre de 2004

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	730490,15 m	730380,577 m
Y.....:	4391934,84 m	4391726,151 m
Factor escala....:	1,000254065	1,000253491
Convergencia...:	1° 42' 52"	1° 42' 50"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 372,812 m. (BP)

### Situación:

Situado en lo más alto del monte conocido como Picayo. Hay antenas y una caseta en sus proximidades. Además de una cruz tiene monte bajo y algún pino.

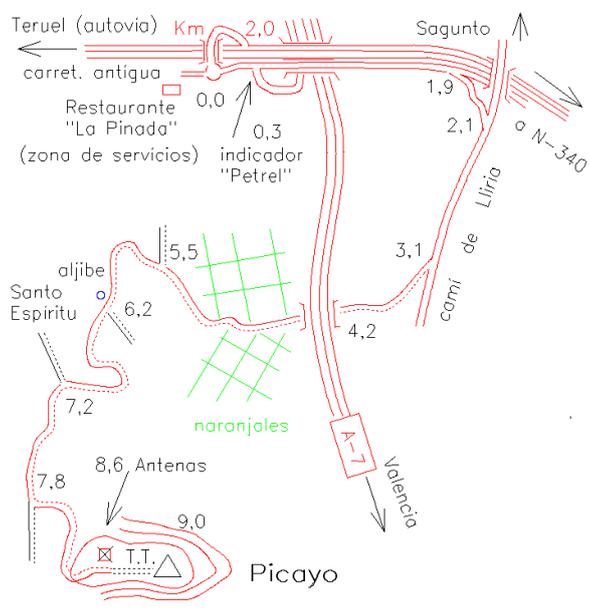
### Acceso:

Desde Sagunto, saliendo por el camino de Puzol, a 1 Km. se cruza un puente muy estrecho del Ferrocarril, a 1,5 Km. se atraviesa la Nacional Valencia-Teruel, a 2,6 Km. se toma el camino al Santuario y Mirador a la derecha, a 3,8 Km. se atraviesa la Autopista, a 6,4 Km. se deja un camino a la derecha, a 7 Km. se deja el camino al Santuario y Mirador a la derecha, a 8 Km. se toma un camino a la derecha, apto para vehículo T.T., y a 600 m. se encuentra la señal.

### Horizonte GPS:

No se reciben señales en sus cercanías (20/03/99).

## Picayo (dic-08)



### Observaciones:

**IBERIA95.**  
 Aunque se utilizó en IBERIA95 posteriormente ha perdido el "Horizonte GPS".  
**REGENTE.**  
 Vértice observado con GPS.

**Estado:** 05 de diciembre de 2008

**Pilar:** Bueno

**Base:** Bueno

Informe del estado del Vértice: <http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf>

## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....: 66863**  
**Nombre.....: La Creu**  
**Municipios: Benifairó de les Valls**  
**Provincias: Valencia**  
**Fecha de Construcción.....: 01 de octubre de 1987**  
**Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**  
**Último cuerpo.....: 1,00 m de alto, 1,00 m de ancho.**  
**Total cuerpos.....: 1 de 1,00 m de alto.**

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 17' 12,9735"	- 0° 17' 17,30736" ±0.094 m
Latitud.....:	39° 43' 54,8359"	39° 43' 50,60751" ±0.085 m
Alt. Elipsoidal...:		398,059 m ±0.086 (BP)
Compensación..:	01 de junio de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	732515,96 m	732406,226 m
Y.....:	4401596,60 m	4401387,879 m
Factor escala....:	1,000265601	1,000265022
Convergencia...:	1° 44' 06"	1° 44' 03"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 347,546 m. (BP)

### Situación:

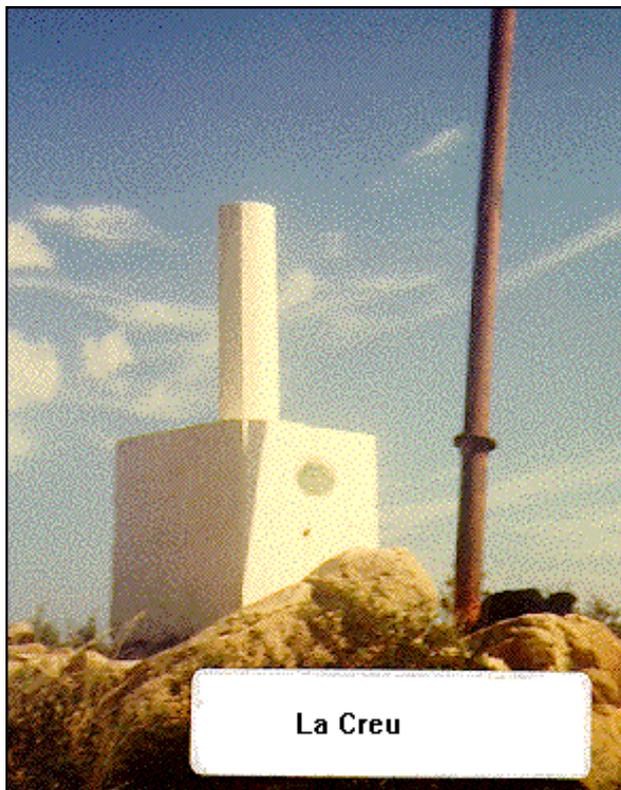
Situado en lo más alto del monte conocido como La Creu, hay monte bajo quemado y una cruz en lo alto. Línea límite con Benifairó de les Valls, Cuart de les Valls y Sagunto.

### Acceso:

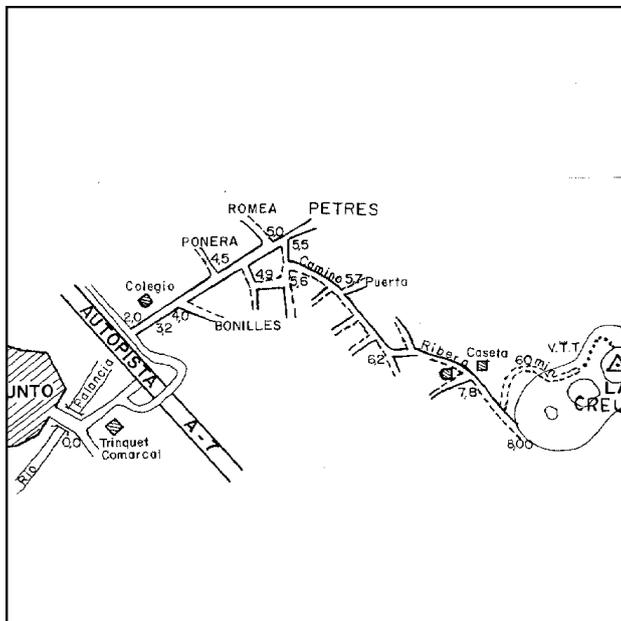
Desde Sagunto, tomando un camino que pasa por el Trinquet Comarcal, sin dejarlo, a 2 Km. se toma un camino a la derecha, a 5,5 Km. se toma otro camino a la derecha, denominado "Camino de la Fuente Ribera", sin dejarlo hasta llegar a la fuente. A 8 Km. se entra por un camino a la izquierda, apto para vehículo T.T., que deja a 30 minutos de la señal, andando.

### Horizonte GPS:

Despejado



La Creu



### Observaciones:

Estado: 01 de enero de 2001

Pilar: Bueno

Base: Bueno

Informe del estado del Vértice: <http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf>

## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....:** 66890  
**Nombre.....:** Faro  
**Municipios:** Canet d'En Berenguer  
**Provincias:** Valencia  
**Fecha de Construcción.....:** 01 de enero de 1987  
**Pilar sin centrado forzado...:** de alto, de diámetro.  
**Último cuerpo.....:** de alto, de ancho.  
**Total cuerpos.....:** de de alto.

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 12' 23,3258"	- 0° 12' 27,64440" ±0.116 m
Latitud.....:	39° 40' 32,4374"	39° 40' 28,21084" ±0.136 m
Alt. Elipsoidal...:		83,503 m ±0.128 (BP)
Compensación...:	01 de junio de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	739606,92 m	739497,258 m
Y.....:	4395567,29 m	4395358,711 m
Factor escala....:	1,000306831	1,000306236
Convergencia...:	1° 47' 04"	1° 47' 01"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 33,276 m. (BP)

### Situación:

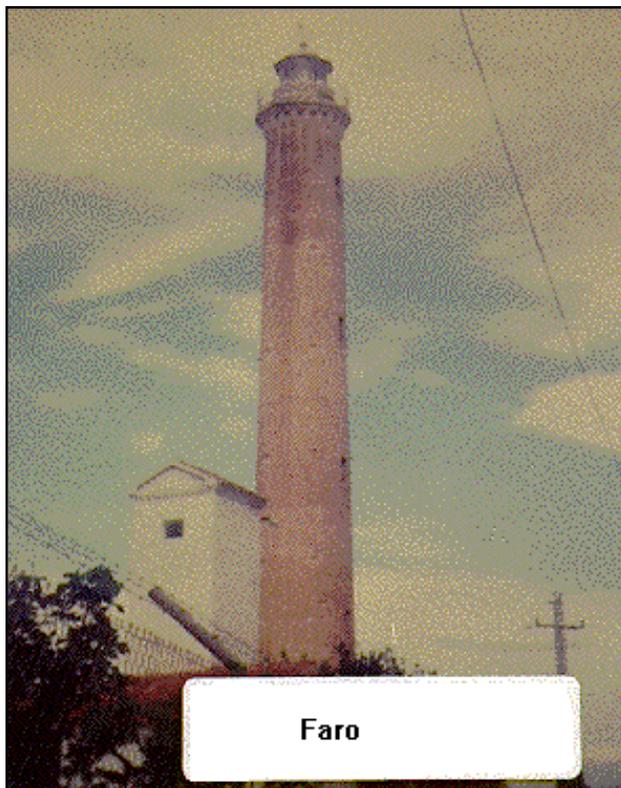
En el faro de Canet d' En Berenguer. Coincide exactamente con el centro geométrico de la torre. Señal en excéntrica, grabada en el lado O. sobre el ancho de la galería superior.

### Acceso:

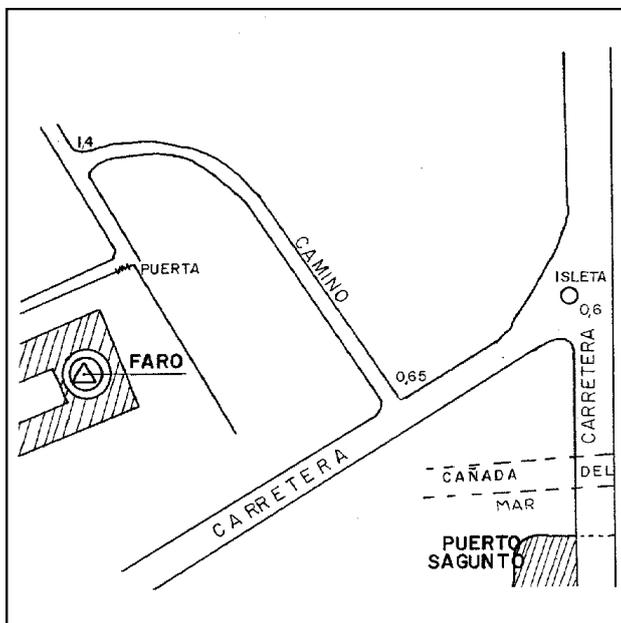
Saliendo del Puerto de Sagunto por la carretera del Paseo Marítimo, a 0,3 Km. se cruza Cañada del Mar, a 0,6 Km. se tuerce a la izquierda, a 0,65 Km. se toma un camino a la derecha; por éste, a 1,4 Km. se coge el entradero al faro; a la izquierda y a 1,5 Km. se encuentra el faro.

### Horizonte GPS:

Despejado



Faro



### Observaciones:

## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....:** 66895  
**Nombre.....:** Cid  
**Municipios:** Almenara  
**Provincias:** Castellón  
**Fecha de Construcción.....:** 15 de diciembre de 1987  
**Pilar sin centrado forzado...:** 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.  
**Último cuerpo.....:** 0,20 m de alto, 1,00 m de ancho.  
**Total cuerpos.....:** 1 de 0,20 m de alto.

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 12' 22,0300"	- 0° 12' 26,36194" ±0.065 m
Latitud.....:	39° 45' 14,4738"	39° 45' 10,25268" ±0.099 m
Alt. Elipsoidal...:		160,430 m ±0.077 (BP)
Compensación..:	01 de junio de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	739366,60 m	739256,746 m
Y.....:	4404265,34 m	4404056,670 m
Factor escala....:	1,000305400	1,000304805
Convergencia...:	1° 47' 15"	1° 47' 12"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 110,027 m. (BP)

### Situación:

Situado en lo más alto de la loma conocida como Cid.

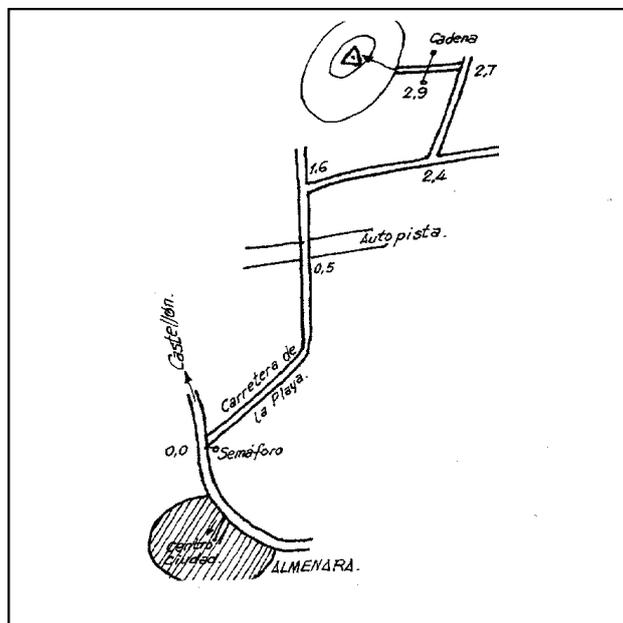
### Acceso:

Desde Almenara, por la carretera de la playa, después de pasar el puente sobre la autopista, a 1,6 Km. se toma un camino asfaltado a la derecha (antigua carretera de la playa). A 2,4 Km. se sigue por un camino asfaltado, a la izquierda. A 2,7 Km. se toma el entradero, asfaltado, a la izquierda y a 2,9 Km. se deja el coche. Siguiendo adelante, se encuentra la loma a 100 m.; en lo más alto se encuentra la señal.

Este último tramo está muy descarnado, tardando a pie unos 35 minutos.



Cid



### Observaciones:

### Horizonte GPS:

Despejado

## Reseña Vértice Geodésico

22-mar-2014

**Número.....: 69688**  
**Nombre.....: Sidmed**  
**Municipios: Sagunto/Sagunt**  
**Provincias: Valencia**  
**Fecha de Construcción.....: 01 de enero de 1988**  
**Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**  
**Último cuerpo.....: 0,20 m de alto, 1,00 m de ancho.**  
**Total cuerpos.....: 1 de 0,20 m de alto.**

### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 14' 10,7214"	- 0° 14' 15,03491" ±0.128 m
Latitud.....:	39° 38' 47,8040"	39° 38' 43,57412" ±0.102 m
Alt. Elipsoidal...:		120,078 m ±0.115 (BP)
Compensación..:	01 de junio de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	737147,18 m	737037,672 m
Y.....:	4392261,48 m	4392052,928 m
Factor escala....:	1,000292396	1,000291808
Convergencia...:	1° 45' 51"	1° 45' 48"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 69,853 m. (BP)

### Situación:

Situado en lo más alto del depósito elevado de SIDMED.

### Acceso:

Desde Sagunto, por la Nacional hacia Valencia, en el P.K. 28 se toma una desviación a la derecha que va a Teruel; luego, de nuevo a la derecha hacia los Altos Hornos. Por ésta, a los 3,8 Km., después de pasar el subterráneo que pasa debajo de la Nacional, a la izquierda, hay una isleta. A 100 m. de ésta, a la izquierda, se encuentran las oficinas de SIDMED. Solicitando permiso en ellas al Jefe de Relaciones Públicas, nos acompañarán al depósito elevado.

### Horizonte GPS:

Despejado

## Sidmed (dic-08)

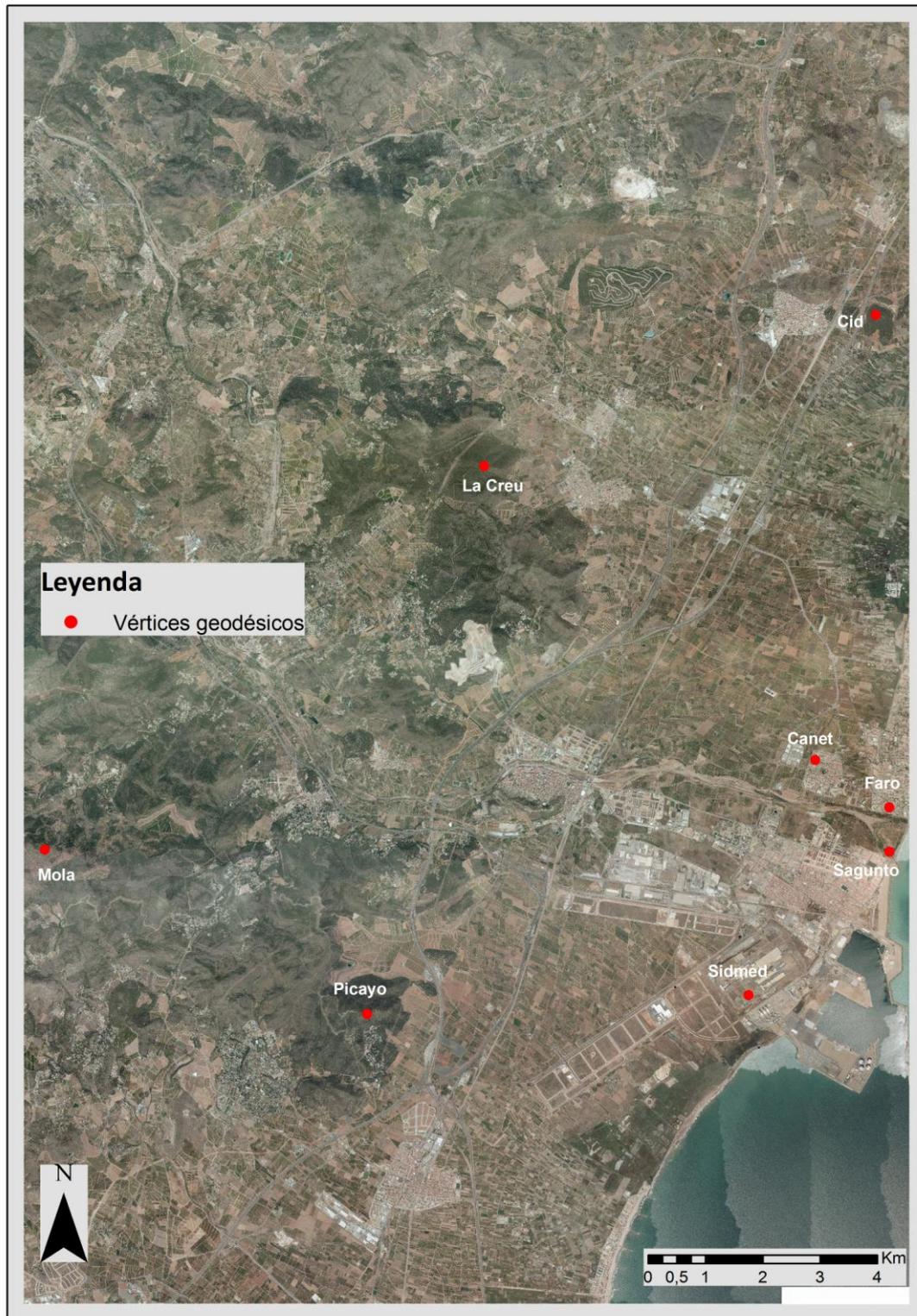


**NO EXISTE CROQUIS**

### Observaciones:

**Estado: 11 de diciembre de 2008**  
**Pilar: Desperfectos Base: Bueno**

Informe del estado del Vértice: <ftp://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf>





## **APÉNDICE 2: COORDENADAS Y RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO**

---

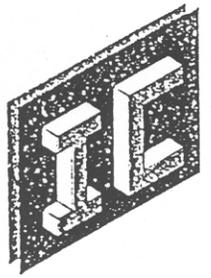
**31** | **PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO EN PUERTO DE SAGUNTO (T.M. SAGUNTO, VALENCIA). REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO ENTRE LA AVENIDA CAMP DE MORVEDRE Y CARRER CLAVELLS.**



## ANEJO 4: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y DESLINDE

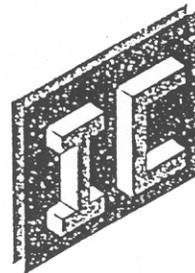


CÓDIGO	X	Y	Z
01	737152,044	4396204,691	21,030
02	737577,052	4396204,711	17,514
03	737811,725	4396198,705	16,331
04	738135,571	4396177,715	13,736
05	738414,734	4396136,145	11,224
06	738631,998	4396200,299	24,559
07	738997,879	4396171,913	10,134
08	739229,421	4396068,068	4,942
09	739570,212	4396123,895	3,189
10	739872,058	4396193,071	2,281
12	737257,298	4395739,294	17,897
13	737450,679	4395514,260	17,199
14	737841,769	4395602,409	14,061
15	738144,448	4395514,834	13,065
16	738401,969	4395565,774	10,026
17	738797,342	4395586,280	6,750
19	739145,659	4395514,049	5,931
20	739442,103	4395472,840	4,616
22	739812,202	4395639,205	3,438
23	730176,996	4395656,427	4,009
24	737607,873	4394984,892	14,735
25	737896,171	4395049,034	13,165
26	748247,927	4394972,151	10,680
27	738716,303	4394819,642	7,451
28	738575,621	4394983,686	9,147
29	738739,733	4395089,833	8,797
30	739490,850	4394970,610	1,888
31	739351,275	4395103,068	2,731
32	739587,241	4395262,590	2,702
33	739899,635	4395118,548	1,825
34	739067,818	4395069,586	8,577
35	738922,013	4394791,991	6,238
36	739263,274	4394768,923	6,633
37	739098,582	4395110,083	5,634
38	739499,509	4394580,018	26,915
39	739231,939	4394274,329	3,452
40	739000,908	4394615,700	4,892



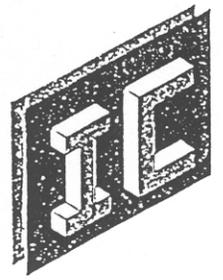
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 01 IDENTIF:</p> <p>X= 737152.044 Y= 4396204.691 Z= 21.030</p>	<p>CENTRO DE POSTE COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5651/1</p>	
<p>CODIGO: 02 IDENTIF:</p> <p>X= 737577.052 Y= 4396204.711 Z= 17.514</p>	<p>ESQUINA DE PASARELA SOBRE ACEQUIA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5650/1</p>	
<p>CODIGO: 03 IDENTIF:</p> <p>X= 737811.725 Y= 4396198.705 Z= 16.331</p>	<p>ESQUINA DE CASETA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5649/1</p>	
<p>CODIGO: 04 IDENTIF:</p> <p>X= 738135.571 Y= 4396177.715 Z= 13.736</p>	<p>CENTRO TAPA ALCANTARILLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5648/1</p>	
<p>CODIGO: 05 IDENTIF:</p> <p>X= 738414.734 Y= 4396136.145 Z= 11.224</p>	<p>ESQUINA PINTURA EN CALLE COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5647/1</p>	



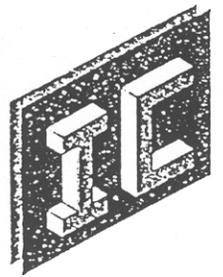
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 06 IDENTIF: X= 738631.998 Y= 4396200.299 Z= 24.559</p>	<p>ESQUINA MURETE DE AZOTEA EDIFICIO COTA ARRIBA  FOTOGRAMA: 5646/1</p>	
<p>CODIGO: 07 IDENTIF: X= 738997.879 Y= 4396171.913 Z= 10.134</p>	<p>ESQUINA TEJADO DE CASA COTA ARRIBA  FOTOGRAMA: 5645/1</p>	
<p>CODIGO: 08 IDENTIF: X= 739229.421 Y= 4396068.068 Z= 4.942</p>	<p>ESQUINA DE BORDILLO COTA SUELO  FOTOGRAMA: 5644/1</p>	
<p>CODIGO: 09 IDENTIF: X= 739570.212 Y= 4396123.895 Z= 3.189</p>	<p>CENTRO DE FAROLA COTA SUELO  FOTOGRAMA: 5643/1</p>	
<p>CODIGO: 10 IDENTIF: X= 739872.058 Y= 4396193.071 Z= 2.281</p>	<p>ESQUINA PINTURA CARRETERA COTA SUELO  FOTOGRAMA: 5642/1</p>	



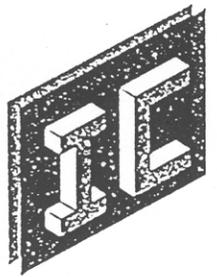
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 12 IDENTIF:</p> <p>X= 737257.298 Y= 4395739.294 Z= 17.897</p>	<p>CENTRO DE PIEDRA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5651/1</p>	
<p>CODIGO: 13 IDENTIF:</p> <p>X= 737450.679 Y= 4395514.260 Z= 17.199</p>	<p>CENTRO DE MATA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5650/1</p>	
<p>CODIGO: 14 IDENTIF:</p> <p>X= 737841.769 Y= 4395602.409 Z= 14.061</p>	<p>ESQUINA DE MURO COTA ARRIBA</p> <p>FOTOGRAMA: 5649/1</p>	
<p>CODIGO: 15 IDENTIF:</p> <p>X= 738144.448 Y= 4395514.834 Z= 13.065</p>	<p>ESQUINA DE TAPIA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5648/1</p>	
<p>CODIGO: 16 IDENTIF:</p> <p>X= 738401.969 Y= 4395565.774 Z= 10.026</p>	<p>CENTRO MARCA DE PINTURA CARRETERA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5611/2</p>	

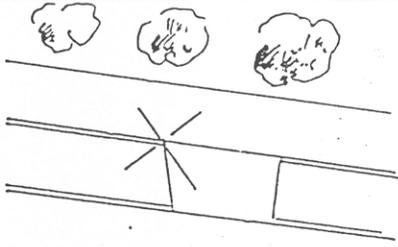
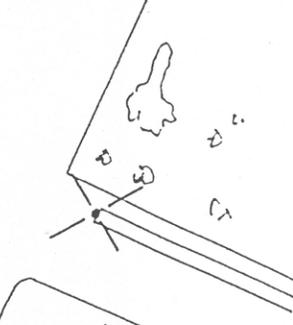
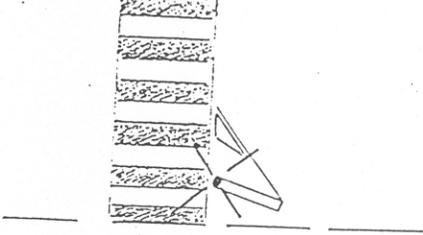
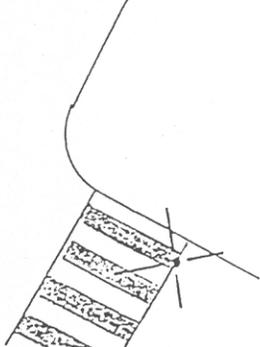


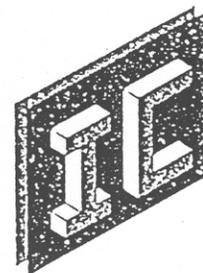
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 17 IDENTIF:</p> <p>X= 738797.342 Y= 4395586.280 Z= 6.750</p>	<p>ESQUINA DE MATAS COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5645/1</p>	
<p>CODIGO: 19 IDENTIF:</p> <p>X= 739145.659 Y= 4395514.049 Z= 5.931</p>	<p>ESQUINA RAYA PINTADA EN CARRETERA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5644/1</p>	
<p>CODIGO: 20 IDENTIF:</p> <p>X= 739442.103 Y= 4395472.840 Z= 4.616</p>	<p>ESQUINA RAYA PINTADA EN CARRETERA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5614/2</p>	
<p>CODIGO: 22 IDENTIF:</p> <p>X= 739812.202 Y= 4395639.205 Z= 3.438</p>	<p>ESQUINA RAYA PINTADA EN CALLE COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5642/1</p>	
<p>CODIGO: 23 IDENTIF:</p> <p>X= 740176.996 Y= 4395656.427 Z= 4.009</p>	<p>ESQUINA DE TEJADO COTA ARRIBA</p> <p>FOTOGRAMA: 5641/1</p>	



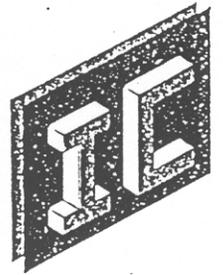
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 24 IDENTIF:</p> <p>X= 737607.873 Y= 4394984.892 Z= 14.735</p>	<p>ESQUINA DE CASA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5620/2</p>	
<p>CODIGO: 25 IDENTIF:</p> <p>X= 737896.171 Y= 4395049.034 Z= 13.165</p>	<p>ESQUINA PASO SOBRE ACEQUIA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5619/2</p>	
<p>CODIGO: 26 IDENTIF:</p> <p>X= 738247.927 Y= 4394972.151 Z= 10.680</p>	<p>ESQUINA DE ACEQUIA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5618/2</p>	
<p>CODIGO: 27 IDENTIF:</p> <p>X= 738716.303 Y= 4394819.642 Z= 7.451</p>	<p>ESQUINA RAYA PINTADA EN CALLE COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5603/3</p>	
<p>CODIGO: 28 IDENTIF:</p> <p>X= 738575.621 Y= 4394983.686 Z= 9.147</p>	<p>EXTREMO RAYA PINTADA PASO DE CEBRA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5617/2</p>	



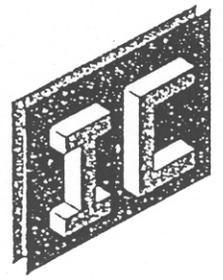
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 29 IDENTIF:</p> <p>X= 738739.733 Y= 4395089.833 Z= 8.797</p>	<p>CENTRO DE FAROLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5616/2</p>	
<p>CODIGO: 30 IDENTIF:</p> <p>X= 739490.850 Y= 4394970.610 Z= 1.888</p>	<p>ESQUINA DE VALLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5614/2</p>	
<p>CODIGO: 31 IDENTIF:</p> <p>X= 739351.275 Y= 4395103.068 Z= 2.731</p>	<p>ESQUINA DE VALLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5605/3</p>	
<p>CODIGO: 32 IDENTIF:</p> <p>X= 739587.241 Y= 4395262.590 Z= 2.702</p>	<p>ESQUINA DE VALLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5606/3</p>	
<p>CODIGO: 33 IDENTIF:</p> <p>X= 739899.635 Y= 4395118.548 Z= 1.825</p>	<p>ESQUINA FRANJA OSCURA DE TIERRAS COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5623/2</p>	



RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 34 IDENTIF:</p> <p>X= 739067.818 Y= 4395069.586 Z= 8.577</p>	<p>ESQUINA TEJADO CASETA COTA ARRIBA</p> <p>FOTOGRAMA: 5604/3</p>	
<p>CODIGO: 35 IDENTIF:</p> <p>X= 738922.013 Y= 4394791.991 Z= 6.238</p>	<p>CENTRO DE FAROLA COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5604/3</p>	
<p>CODIGO: 36 IDENTIF:</p> <p>X= 739263.274 Y= 4394768.923 Z= 6.633</p>	<p>ESQUINA ALERO DE CASA COTA ARRIBA</p> <p>FOTOGRAMA: 5605/3</p>	
<p>CODIGO: 37 IDENTIF:</p> <p>X= 739098.582 Y= 4395110.083 Z= 5.634</p>	<p>ESQUINA DE BORDILLO COTA SUELO</p> <p>FOTOGRAMA: 5615/2</p>	

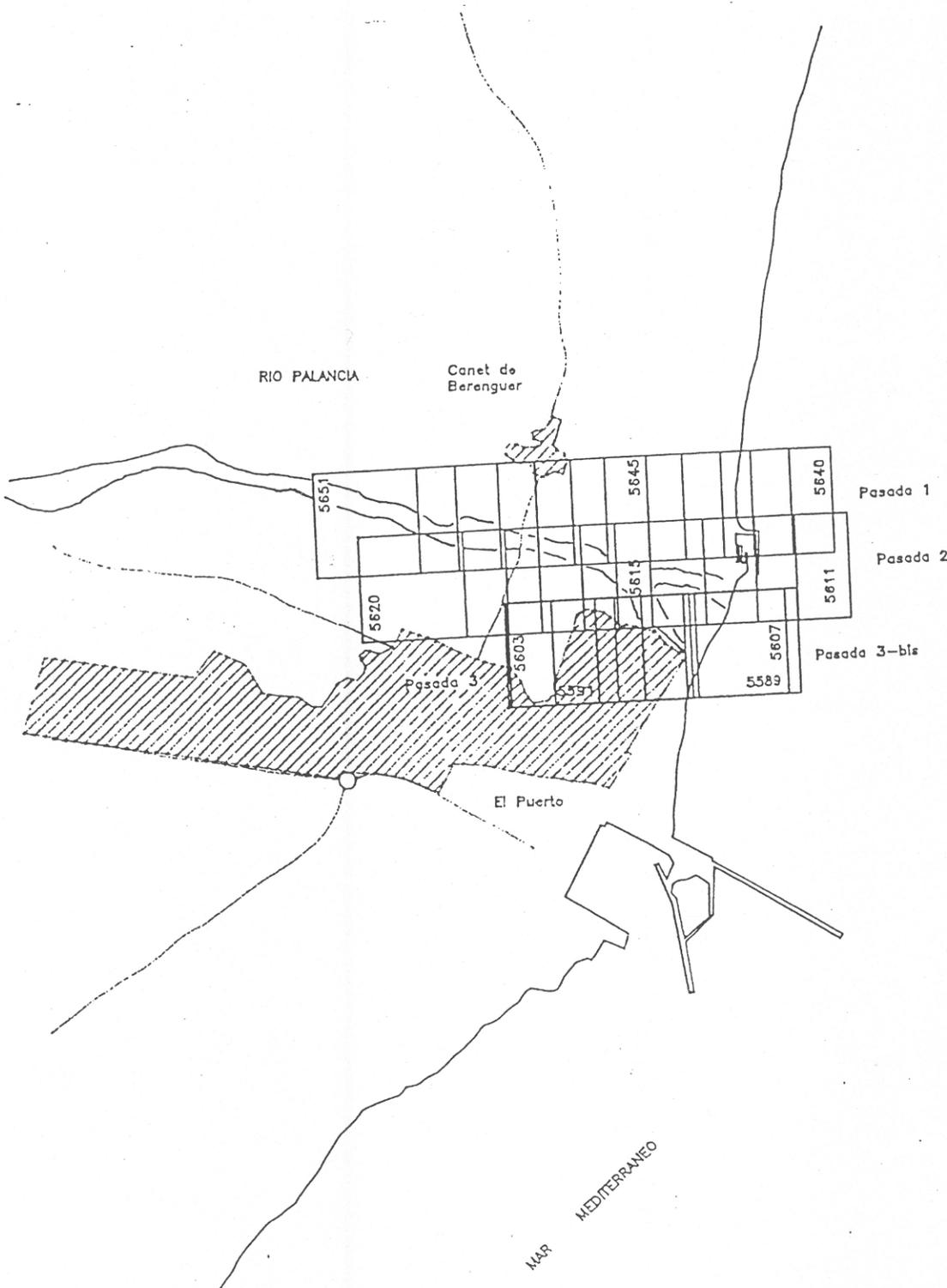


RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

<p>CODIGO: 38 IDENTIF:  X= 739499.509 Y= 4394580.018 Z= 26.915</p>	<p>ESQUINA EXTERIOR DE MURO AZOTEA COTA SUELO AZOTEA  FOTOGRAMA: 5606/3</p>	
<p>CODIGO: 39 IDENTIF:  X= 739231.939 Y= 4394274.329 Z= 3.452</p>	<p>ESQUINA RAYA PASO DE CEBRA COTA SUELO  FOTOGRAMA: 5590/3-BIS</p>	
<p>CODIGO: 40 IDENTIF:  X= 739000.908 Y= 4394615.700 Z= 4.892</p>	<p>CENTRO DE ALCANTARILLA COTA SUELO  FOTOGRAMA: 5591/3-BIS</p>	



## **APÉNDICE 4: GRÁFICO DE VUELO**



	<b>HELI - IBERICA S.A.</b> TFNO. 913 076 720      FAX. 913 076 049
ZONA	SAGUNTO
	PROVINCIA VALENCIA
CLIENTE	INGECAR
ESCALA APROX. DE VUELO	1 : 3.500
HOJAS DEL M.N.	26-26 (668) y 29-27 (696)
WILD AVIOPHOT	RC-10
FOCAL	152,054 mm
FECHA DE VUELO	Septiembre-1.999
ESCALA DEL PLANO	1 : 50.000
<b>ARCHIVO N<sup>o</sup></b> 40 / 99	



# **ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. OBJETO
- 1.2. ANTECEDENTES
- 1.3. INFORMACIÓN PREVIA
- 1.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA UTILIZADA
- 1.5. CRITERIOS DE LA INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA A REALIZAR

### 2. GEOLOGÍA GENERAL

- 2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA
- 2.2. ESTRATIGRAFÍA
  - 2.2.1. DEPÓSITOS CONTINENTALES
  - 2.2.2. DEPÓSITOS MARINOS
  - 2.2.3. DEPÓSITOS MIXTOS
  - 2.2.4. TECTÓNICA CUATERNARIA
  - 2.2.5. CRONOLOGÍA
- 2.3. TECTÓNICA
  - 2.3.1 ESTRUCTURAS DE PLEGAMIENTO
  - 2.3.2. ESTRUCTURAS DE FRACTURA
  - 2.3.3. UNIDADES TECTÓNICAS
    - 2.3.3.1. ANTICLINAL PORTA COELI – JAVALAMBRE
    - 2.3.3.2. DEPRESIÓN TECTÓNICA DE SEGORBE
    - 2.3.3.3. ANTICLINAL DE LA SIERRA DE ESPADÁN
  - 2.3.4. EDAD DE LAS DEFORMACIONES
- 2.4. HIDROGEOLOGÍA
- 2.5. GEOMORFOLOGÍA
  - 2.5.1. EL ABANICO ALUVIAL DEL PALÀNCIA
  - 2.5.2. LA RESTINGA DE GRAVAS
- 2.6. SISMICIDAD

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

- 3.1. ENSAYOS REALIZADOS
- 3.2 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS OBTENIDOS
  - 3.2.1. NIVEL FREÁTICO
  - 3.2.2. AGRESIVIDAD
    - 3.3.2.1. TERRENO
    - 3.3.2.2. AGUA
  - 3.2.3 EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES.
  - 3.2.4. PARÁMETROS DE CÁLCULO UTILIZADOS



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

---



**APÉNDICE 1: RELACIÓN DE CALICATAS EFECTUADAS Y RESULTADOS PRINCIPALES**

**APÉNDICE 2: CORTES ESTRATIGRÁFICOS.**



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la identificación de los materiales que se encuentran en la zona objeto del proyecto y su comportamiento. Es fundamental, para el desarrollo de cualquier proyecto constructivo, disponer de información acerca del terreno sobre el que se asienta una estructura, con el fin de prever posibles anomalías constructivas o durante su explotación. Así pues, el presente documento sirve de base para definir la forma óptima de transmitir al terreno las solicitaciones que la propia estructura produce. Con este propósito es necesario estudiar las características geotécnicas del terreno. Este estudio se lleva a cabo mediante una serie de campañas geotécnicas que nos permiten obtener “porciones” del terreno que, una vez trasladadas a laboratorio, serán ensayadas y analizadas para obtener las características del terreno que nos interesen: resistencia, deformabilidad, excavabilidad, etc.

Los objetivos a cumplir con este documento son:

- Determinar la secuencia de estratos existentes en la zona de estudio, sus espesores, características, edad y composición.
- Identificar la existencia de fenómenos tectónicos, su localización y comportamiento.
- Indicar y describir las diferentes unidades tectónicas.
- Describir la historia geológica.
- Descubrir y evaluar los posibles problemas desde un punto de vista geotécnico.
- Elaborar una serie de recomendaciones que, aunque no sean de obligado cumplimiento, faciliten la construcción de la infraestructura.
- Realizar un estudio de procedencia de los materiales necesarios para la construcción, evaluando la proximidad de canteras y/o préstamos.

## 1.2. ANTECEDENTES

Con anterioridad a la redacción de este proyecto muchos han sido los estudios realizados en la zona para dar solución, especialmente, a la zona de la desembocadura del río Palancia. Pero, en general, existe gran variedad de documentación acerca de la zona que nos compete, tanto para la remodelación del paseo marítimo actual como para otros fines:

- Proyecto de Adecuación de la Desembocadura del Río Palancia
- Proyecto de Remodelación de la Playa del Puerto de Sagunto y otras actuaciones en el tramo de costa del municipio de Sagunto
- Proyecto de Ampliación del Puerto de Sagunto
- Proyecto de Construcción para la adecuación medioambiental del río Palancia. Fase II T.M. de Sagunto y Canet d'En Berenguer (Valencia)

### 1.3. INFORMACIÓN PREVIA

Como base de partida, el municipio de Sagunto se encuentra en el litoral valenciano, en el extremo norte de la provincia de Valencia, a escasos kilómetros de la provincia de Castellón. Algo que destaca del litoral de estas dos regiones es que pertenece al periodo cuaternario, como se puede observar en la figura inferior (Figura 1). En la parte occidental del municipio de Sagunto se encuentra una sucesión de zonas montañosas y depresiones. Como singularidad cabe destacar que el trazado del nuevo paseo marítimo discurre en parte por una zona deltaica, el Delta del río Palancia, de especial interés.

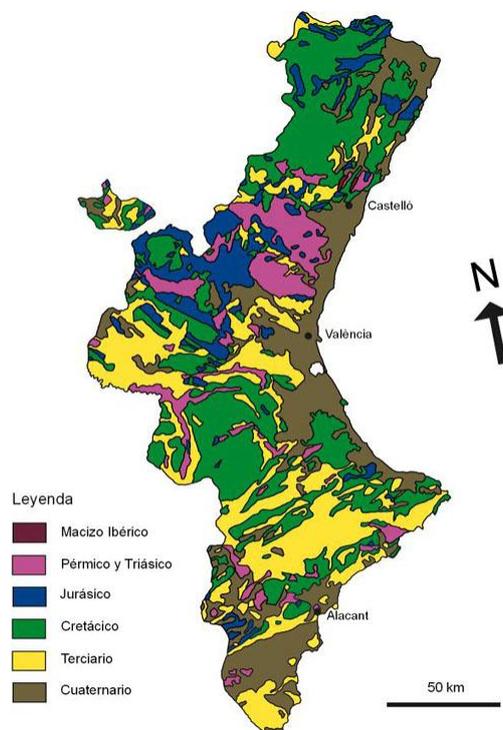


Ilustración 1. Mapa Geológico de la Comunidad Valenciana



### 1.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA UTILIZADA

Para la redacción del presente anejo se ha utilizado información proveniente de los siguientes documentos:

- Hoja geológica del IGME nº 668 referente a Sagunto (Escala 1:200.000)
- Hoja geológica del IGME nº 696 referente a Burjasot (Escala 1:200.000)
- Mapas geotécnicos del IGME (Escala 1:200.000)
- Mapas de rocas industriales y minerales industriales del IGME (Escala 1:200.000)
- Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana (IGME)
- Mapas geocientíficos del IGME
- *“El humedal del Puerto de Arse-Saguntum. Estudio geomorfológico y Sedimentológico”*
- Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)

### 1.5. CRITERIOS DE LA INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA A REALIZAR

El éxito de una campaña geotécnica depende de múltiples factores. El planteamiento para la resolución de un problema geotécnico, ya que no es posible estandarizar una mecánica general, debe soportarse de manera indudable sobre unos pilares:

- La experiencia previa del técnico que lo aborda, que es precisa para la identificación del medio geológico, para plantear las alternativas de fallo posibles, para proponer el estudio adecuado del terreno, seleccionar el método de cálculo adecuado e interpretar los resultados del mismo.
- La calidad en la realización de los trabajos a desarrollar, como son el alcance y objeto del reconocimiento, la obtención de parámetros, el ajuste del método y la puesta en obra de la solución adecuada que debe basarse, más que en un simple coeficiente final, en un “aseguramiento” de todas y cada una de las fases de trabajo desarrolladas.

Con todo esto, para asegurar el éxito de la campaña es preciso seguir las siguientes pautas:

1. Recopilación exhaustiva de toda la información disponible:
  - Experiencia local y antecedentes
    - En el caso concreto de cimentaciones: Prácticas de cimentación en la zona



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



- Eventuales problemas geotécnicos reflejados en grietas, distorsiones o movimientos
- Problemas de inestabilidad, deslizamientos o hundimientos que afecten al área estudiada
- Utilización previa del solar o de la zona (huerta, vertedero, industria, etc) y en especial aquellas actividades que hayan podido dar lugar a problemas ocultos (canteras, areneros, refugios, bodegas, trincheras, murallas, zonas de interés arqueológico, etc.)
- Condicionantes de la zona y su entorno
  - Disposiciones relativas a la protección de edificios próximos y servicios públicos como vías de comunicación, cursos de agua, conducciones, servicios subterráneos o aéreos, etc...
  - Obstáculos previsibles o conocidos en el terreno como conducciones o colectores enterrados, líneas eléctricas subterráneas, líneas de metro, etc.
  - Tipo y profundidad de las cimentaciones y estructuras de contención adyacentes
  - Características de las estructuras medianeras

- Geología local

El estudio geológico cubrirá como aspectos más relevantes:

- La identificación estratigráfica, litológica y estructural de las formaciones presentes en el área.
- La caracterización geomorfológica (llanuras aluviales, conos de deyección, morrenas, paleocauces, vaguadas, etc...).
- La localización de fallas, fracturas u otros accidentes que puedan afectar a las obras proyectadas.
- La eventual actividad sismotectónica.
- Los fenómenos de inestabilidad activa o potencial bien de origen natural (deslizamientos, avalanchas, subsidencia, karstificación, etc...) o artificial (escombreras, fugas de canales o conducciones, etc...).
- Existencia de depósitos orgánicos, expansivos o colapsables.
- Problemas de erosión o socavación.
- Datos existentes en el entorno respecto a estabilidad de taludes y excavaciones, problemas de meteorización o erosión interna, etc.

En particular se pueden consultar, entre otros:

- Los mapas geotécnicos y geológicos del Instituto Geológico y Minero y de las entidades locales (E:1/10.000, 1/50.000 y 1/200.000).
- Los mapas de Estudios previos de Terrenos (E:1/50.000 de la D.G. de Carreteras (M<sup>o</sup> de Fomento).



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



- Los datos oficiales de tipo geotécnico, hidrogeológico, edafológico, etc. así como las cartografías de detalle recogidas en publicaciones del ámbito de la Comunidad Autónoma correspondiente, y en tesis o monografías particulares.
- Características morfológicas  
En el planteamiento del estudio geotécnico debe tenerse en cuenta:
  - La topografía del área, sobre todo si este presenta escarpes, desniveles, vaguadas, zonas hundidas o fuertes pendientes.
  - La existencia de cursos o superficies de agua que puedan dar lugar a problemas de inundación o erosión.
  - Zonas con problemas de drenaje o encharcamiento.
  - Accidentes geomorfológicos enmascarados por la actividad humana como meandros o cursos de agua abandonados o desviados.
- Condiciones de las aguas freáticas  
Debe recogerse toda la información posible respecto a:
  - Eventuales fenómenos de artesianismo.
  - Pozos existentes en el entorno, su profundidad, oscilaciones y calidad del agua.
  - Curso aproximado del agua subterránea.
  - Influencia de operaciones agrícolas, sanitarias o de regulación hidráulica y drenaje.
- Otras informaciones  
En las zonas donde se prevean fenómenos de erosión, escorrentía superficial, problemas de drenaje u oscilaciones del nivel freático deben recogerse datos significativos de:
  - Pluviometría
  - Cuenca receptora que afecte al solar

Cuando el terreno sea susceptible de cambios importantes de volumen se debe determinar el balance hídrico, el déficit o exceso de humedad y todos los parámetros necesarios para estimar las condiciones de equilibrio del agua en el terreno.

Se prestará también atención a:

- Presencia de vegetación y arbolado
- Contenido de sustancias agresivas en el agua o en el terreno
- Corrientes eléctricas vagabundas
- Proximidad de acciones dinámicas o de impacto
- Zonas de vertido de productos de excavación



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



2. Es fundamental la consulta de la normativa vigente por cuanto recoge la experiencia previa aceptada por las autoridades técnicas en el país y por cuanto asegura o cubre, al menos, parcialmente la responsabilidad de los técnicos.
3. Finalmente es muy importante incluir en el equipo de estudio a los técnicos de otras especialidades que sean necesarios en la actuación.

En orden a asegurar la calidad de los trabajos, que nunca hay que darla por supuesta, es preciso incluir las siguientes medidas:

4. Plantear una campaña de reconocimiento adecuada al terreno existente y a la tipología de las obras a construir. Este diseño deberá calibrar en cada caso:
  - a. Los tipos de reconocimientos.
  - b. Su alcance, número y magnitud.
  - c. La selección entre ensayos in situ y ensayos entre laboratorio.
  - d. Las condiciones de ejecución de cada reconocimiento y ensayo.
5. Disponer de los recursos adecuados para ejecutar esta campaña sin limitación excesiva
6. Acometer la campaña por personal experimentado y empresas acreditadas.
7. Supervisar la campaña de campo con personal a pie de obra especializado en estas tareas.
8. Reajustar o complementar la campaña inicial ante cualquier posible laguna de información que pudiera detectarse, así como ante incoherencias o dudas de los resultados inicialmente previstos y reformas en las tipologías de las obras proyectadas.

Finalmente, la seguridad en la solución se deberá basar, más allá de la mera definición del “coeficiente”, en cuestiones tan importantes como:

9. Asegurar la representatividad de los resultados obtenidos en campo o laboratorio.
10. Identificar los valores característicos de las propiedades de los materiales.
11. Seleccionar el modelo de cálculo adecuado.
12. Contrastar las hipótesis adoptadas en la fase de diseño con las observaciones “a escala real” en la de ejecución.
13. Contrastar los resultados esperados mediante un seguimiento adecuado de las obras, bien mediante instrumentación, bien mediante observación directa de las mismas.



## 2. GEOLOGÍA GENERAL

En el presente apartado se procede a identificar la geología de la zona objeto del proyecto, de acuerdo con la información obtenida del Instituto Geológico y Minero de España (IGME en adelante), en concreto en las hojas 668 y 696 del Mapa Geológico de España.

### 2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto “Paseo Marítimo en Puerto de Sagunto” se desarrolla en la fachada litoral del núcleo de Puerto de Sagunto, perteneciente al municipio de Sagunto, y en la desembocadura del Río Palancia, perteneciente tanto al término municipal de Sagunto como al término municipal de Canet d’En Berenguer, ambos pertenecientes a la provincia de Valencia.

El trazado del paseo marítimo propuesto se encuentra entre las siguientes coordenadas: 39.672445,-0.20386 y 39.655729,-0.211928; en las zonas contiguas al paseo se desarrollan el resto de actuaciones previstas en el presente proyecto.



Ilustración 2. Situación de la zona de actuación

## 2.2. ESTRATIGRAFÍA

Se lleva a cabo la caracterización geológica desde el extremo norte de la zona de estudio, correspondiente al margen izquierdo (norte) del ramal del Río Palancia que discurre por el norte del delta, hacia el sur.

Los afloramientos predominantes en la zona son cuaternarios, estando este periodo distribuido de forma muy desigual a lo largo de la hoja 668-Sagunto. Adquiere su mayor desarrollo en el cuarto más oriental, en la zona próxima a la costa, donde presenta una gran diversidad genética. Aquí se desarrolla una banda de dirección Norte-Sur (N-S) paralela a la costa. Hacia el interior pierde importancia y se encuentra en depósitos característicos de zonas montañosas. De acuerdo con el criterio utilizado



por el IGME, los materiales cuaternarios se dividen en tres tipos: depósitos continentales, depósitos marinos y depósitos mixtos. Los materiales son definidos y agrupados por tipologías a continuación.

### 2.2.1. Depósitos continentales

Son los siguientes:

- Depósito aluvial ( $Q_2Al$ ). Formados por arcillas arenosas, con cantos poligénicos. Forman parte del Cuaternario Holoceno.
- Terrazas fluviales ( $Q_1^2T_1$ -  $Q_1^2T_5$ ). Se presentan cinco niveles de terrazas, la mayor parte de ellas de depósito, aunque no se excluye la posibilidad de que una misma terraza pueda presentarse en forma de terraza erosiva o de depósito. Las alturas medias son, desde la más antigua a la más reciente, 30-25m., 20-18m., 11m., 7-5m. y 3-2m. Así pues, en esta zona en particular, las terrazas son las más recientes, es decir, con una altura media de 3-2m. No es posible establecer una datación atendiendo a las alturas medidas, ya que es una región inestable: hay que destacar la existencia de cinco fases sucesivas de excavación.

### 2.2.2. Depósitos marinos

Los materiales que forman parte de esta tipología son:

- Cordón litoral ( $Q_2Cl$ ). Corresponden al cordón litoral actual. Están formados por cantos de caliza y arenisca. El nivel superior, de cantos, presenta restos fósiles, entre los que se reconocen: *Murex trunculus*, LINN; *Purpura haemastoma*, LINN, *var consul.*, LAM; *Spondylus vulgatum*, BROUG, y *Peotunculus cf. Insubrica*, BROCC. La altura varía entre 0,5 y 2m. Entre este cordón y la línea de costa se localiza una playa arenosa, muy estrecha, que en algunos puntos desaparece, quedando el cordón litoral en contacto con el mar. Pertenece al Cuaternario Holoceno.
- Playa ( $Q_2P$ ). Depósitos de arenas cuarcíticas en la costa. Pertenecen al Cuaternario Holoceno.

### 2.2.3. Depósitos mixtos

A continuación se describen los depósitos de este tipo:

- Abanico aluvial tipo deltaico ( $Q_1^3DI$ ). El más importante es el que se sitúa en la desembocadura del río Palancia, con clara expresión morfológica, que ha sido formado a expensas de los materiales transportados por el río. Forma un fuerte

saliente en la línea de la costa. Los datos del sondeo citados por E. DUPUY (1959) indican una profundidad entre 60 y 100m. Se trata de deltas sumergidos que indican una notable subsidencia en la zona. Estrato perteneciente al Cuaternario Pleistoceno Superior. El terreno lo forman arcillas arenosas rojas con presencia de cantos.

**2.2.4. Tectónica cuaternaria**

Ninguno de los depósitos presenta la existencia de fenómenos tectónicos cuaternarios. No obstante, hay que señalar la disparidad entre los cinco niveles escalonados de las terrazas fluviales (Q<sub>1</sub><sup>2</sup>T<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>T<sub>5</sub>) y la inexistencia de niveles marinos levantados, lo que llevaría a pensar en la acción de la flexura continental, que elevaría la parte del continente alejada de la línea de costa y hundiría el tramo del litoral próximo a la línea de costa actual, en el que se desarrollarían depósitos propios de áreas de subsidencia (abanicos deltaicos). El eje de la flexión quedaría situada en las proximidades de la línea de costa actual, en dirección al continente.

**2.2.5. Cronología**

Con tal de establecer una aproximación a la cronología de los sedimentos cuaternarios descritos se realiza la tabla siguiente:

		Depósitos continentales	Depósitos mixtos	Depósitos marinos
Cuaternario	Holoceno	Q <sub>2</sub> Al: Depósito Aluvial		Q <sub>2</sub> Cl: Cordón litoral Q <sub>2</sub> P: Playa
	Pleistoceno	Superior Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>3</sub> : Terraza fluvial (11m) Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>4</sub> : Terraza fluvial (5-7m) Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>5</sub> : Terraza fluvial (2-3m)	Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> DI : Abanico aluvial deltaico	
		Medio Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>1</sub> : Terraza fluvial (18-20m) Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>2</sub> : Terraza fluvial (25-30m)		

**2.3. TECTÓNICA**

De forma general, la Hoja de Sagunto forma parte del último tramo de la Cadena Ibérica en la parte oriental de la misma, a su llegada al Mar Mediterráneo. La Cordillera Ibérica representa una unidad estructural reciente, situada entre la



Depresión del Ebro y la Meseta. Esta unidad está compuesta por un relieve y unas depresiones alargadas, que se corresponden con ejes anticlinales y sinclinales, respectivamente. Se extiende desde la provincia de Soria hasta el Mediterráneo, en la zona de Valencia y Castellón, formando arqueamientos suaves y cóncavos hacia el suroeste.

Geotécnicamente se trata de una cadena de cobertera, formada en un área semimóvil, con deformación de materiales someros depositados sobre un zócalo muy próximo. Los accidentes geológicos deben considerarse como un reflejo en la cobertera de las deformaciones del basamento rígido subyacente. Así se encuentran dos tipos de estructuras, según la plasticidad de las rocas mesozoicas y terciarias: estructuras de plegamiento y estructuras de fractura. Aunque dichos fenómenos no se encuentran concretamente en la zona objeto del proyecto sí lo hacen en las proximidades, por lo que se considera necesaria una descripción de ellos.

### 2.3.1 Estructuras de plegamiento

Las deformaciones plásticas de materiales mesozoicos se resuelven en pliegues concéntricos de radio muy amplio que producen suaves ondulaciones. Estas áreas se articulan entre sí por media de zonas donde las capas aparecen bruscamente trastocadas en pliegues de aspecto violento, “pliegues en rodilla”, que pueden constituir alineaciones de varios kilómetros.

Los pliegues suaves se resuelven en domos y depresiones de aspecto circular (domo de Torres-Torres, domo del norte de Vall de Uxó). La existencia de estos domos plantea el problema de entrecruzamiento de ejes de plegamiento y, por consiguiente, de los esfuerzos tectónicos independientes. Como característica de esta región se puede establecer la falta de linealidad de las estructuras a escala local.

En referencia a los plegamientos intensos debe considerarse una serie de cabalgamientos de bajo ángulo que se desarrollan principalmente en la vertiente suroeste del macizo de Porta Coeli (situado al suroeste de Sagunto). Los materiales que favorecen el fenómeno son las margas yesíferas del Keuper, los niveles margosos del Muschelkalk Medio e incluso los niveles arcillosos de los tramos más altos del Buntsandstein.

### 2.3.2. Estructuras de fractura

Esta rotura se produce por sobrepasar el accidente profundo el umbral de plasticidad de los materiales de cobertera, o por acción tectónica posterior, cuando la rigidificación relativa de la cobertera se ha producido por consolidación natural de los



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



sedimentos. La fracturación de esta zona es relativamente intensa. Se puede definir un canevas de grandes fracturas, alineadas según dos direcciones principales NO.-SE y NNE.-SSO.

Las fracturas NO.-SE se disponen en la dirección principal de las estructuras ibéricas. En conjunto representa la dirección morfológica principal (falla de Sagunto, coincidente con un tramo del río Palancia).

La dirección NNE.-SSO. forma un enrejado casi rectangular con el otro sistema de fracturas. Tiene un significado morfológico más moderno, mostrando bloques escalonados hacia el Mediterráneo actual.

La acción conjunta de estas fracturas ha condicionado la sedimentación reciente. Esto podría indicar la persistencia en el tiempo de la actividad de la tectónica de fractura a esta área.

### 2.3.3. Unidades tectónicas

Las deformaciones anteriores pueden agruparse en tres unidades que constituyen a su vez elementos principales a escala de la Cadena Ibérica. Estas unidades de primer orden son:

- Anticlinal Porta Coeli – Javalambre
- Depresión Tectónica de Segorbe
- Anticlinal de la Sierra de Espadán

#### 2.3.3.1. Anticlinal Porta Coeli – Javalambre

Representa un área de relieves acusados que aumentan en dirección NO. La estructura masiva de estas unidades se debe, en parte, a la existencia de masas calizas subhorizontales cabalgantes y, en parte, a la existencia de masas tabulares no desplazadas. Circundando el área tabular se encuentran pliegues en rodilla. La terminación hacia el mar se resuelve en una zona de fallas escalonadas que disocian la estructura tabular, aflorando los niveles inferiores del Bundtsandstein.

#### 2.3.3.2. Depresión Tectónica de Segorbe

Abarca desde Soneja hasta la región de Los Valles, próxima a la zona del proyecto y que presenta materiales similares: está cubierta en parte por materiales miocenos y cuaternarios. Constituye un verdadero sinclinal, donde se han conservado materiales del Keuper y del Jurásico Inferior. Esta depresión es aprovechada por el río Palancia, que constituye la arteria principal de drenaje de esta región.



### 2.3.3.3. Anticlinal de la Sierra de Espadán

De menor importancia que los fenómenos anteriores, pues su distancia a la zona de estudio es superior. Los relieves van decreciendo hacia el mar mediante fallas escalonadas. Este eje de la Cadena Ibérica parece curvarse hacia el NE, dejando relieves residuales en la región de Chilches. Predominan los domos y cubetas muy fracturados, ofreciendo un aspecto caótico.

### 2.3.4. Edad de las deformaciones

Parece evidente que las fases de plegamiento deben ser antemiocenas con toda seguridad y posteriores al Cretácico Terminal, según las discordancias más significativas descritas para el área Ibérica. En cambio, la tectónica de fracturación debe prolongarse hacia otras épocas de distensión y hasta la actualidad, considerando la tectónica reciente del Mediterráneo.

La movilidad de esta área ha debido continuar hasta tiempos recientes, condicionando levantamientos y hundimientos modernos de la costa, como se prueba por la repartición del Cuaternario marino, sumergido en ocasiones y levantado en otras.

En el Apéndice 1 del presente Anejo se recogen las calicatas efectuadas por la empresa Investigación y Control de Calidad, S.A. (INCOSA) así como su localización, lo que permite corroborar la información obtenida en las hojas del IGME.

## 2.4. HIDROGEOLOGÍA

El área de estudio se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Júcar, en el Sistema acuífero nº 56 Sierra de Espadán - Plana de Castellón – Plana de Sagunto, en concreto en el Subsistema Plana de Sagunto. A continuación se describen las características hidrogeológicas de dicho Subsistema.

La Plana de Sagunto consiste en una llanura costera de 125km<sup>2</sup> de extensión situada en el límite de las provincias de Valencia y Castellón, entre Almenara (al norte) y Puzol (al sur). La red hidrogeológica está constituida por el río Palancia, habitualmente seco por las derivaciones que de él se hacen en Sot de Ferrer, el cual cruza la Plana en dirección aproximada O-E, a lo largo de los últimos 8 kilómetros de su recorrido.

El Subsistema Acuífero de la Plana de Sagunto está constituido por una alternancia de gravas, arenas y conglomerados a veces encostrados y susceptibles de presentar una carstificación importante, embutidos en una formación pliocuaternaria



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



eminentemente limo-arcillosa, que descansa sobre una formación arcillosa, muy conductora, de espesor creciente hacia el mar. Subyacente a esta formación se detecta la presencia de materiales acuíferos mesozoicos, normalmente Muschelkalk. Estos materiales muestran un progresivo escalonamiento hacia la costa, por lo que sólo son captados en los bordes anteriores, pasando de 50-80 metros en estas zonas a 300-400 metros a 2 kilómetros del litoral.

El acuífero detrítico está limitado hacia el interior por el afloramiento de estos materiales, en tanto que hacia el sur y norte está determinado por la presencia de materiales del Buntsandstein.

La gran mayoría de las captaciones atraviesan únicamente los primeros 40-50 m. de formación e indican que los niveles transmisivos, que distan de ser continuos, se localizan a profundidades muy variables de unas zonas a otras y presentan espesores desiguales, normalmente inferiores a 10-15 m. En líneas generales, existe un predominio de niveles detríticos de grano grueso en los primeros 50 m. de la formación, apreciándose un incremento notable de la arcillosidad a profundidades superiores, lo cual no es óbice para la existencia de intercalaciones de grano grueso a mayor profundidad.

Las características hidráulicas de las numerosas captaciones, son excelentes, ya que ponen de manifiesto un caudal específico medio del orden de 10 l/seg/m. La transmisividad suele alcanzar valores superiores a 7.000 m<sup>2</sup>/día, en tanto que los valores más usuales del coeficiente de almacenamiento están comprendidos entre el 10, y 12%.

El funcionamiento hidrogeológico es asimilable al de un acuífero tipo multicapa, de potencial creciente en profundidad, en el que la morfología de la superficie piezométrica pone de manifiesto la existencia de dos áreas diferenciadas: la primera coincide con el sector de los Valles y se caracteriza por la existencia de flujo en dirección NO-SE, con una piezometría que varía entre 40-45 m.s.n.m., en el sector más occidental y 2-3 m.s.n.m. al E de Faura y Benavites. Las oscilaciones anuales son del orden de 5-7 m. y el gradiente medio -muy elevado- del orden del 1%.

La segunda zona, mucho más extensa, ocupa la mayor parte de la Plana y en ella la superficie piezométrica rara vez supera la cota de 2. m.s.n.m. La morfología de la capa es extraordinariamente variable de una época a otra del año y en líneas generales



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



se caracteriza por la existencia de tres depresiones piezométricas, con cotas normalmente negativas, situadas al SO del puerto de Sagunto y Puzol, y SE de Faura, cuya coalescencia, en épocas de prolongada sequía, hace que la piezometría en la mayor parte de la zona, se sitúe bajo el nivel del mar.

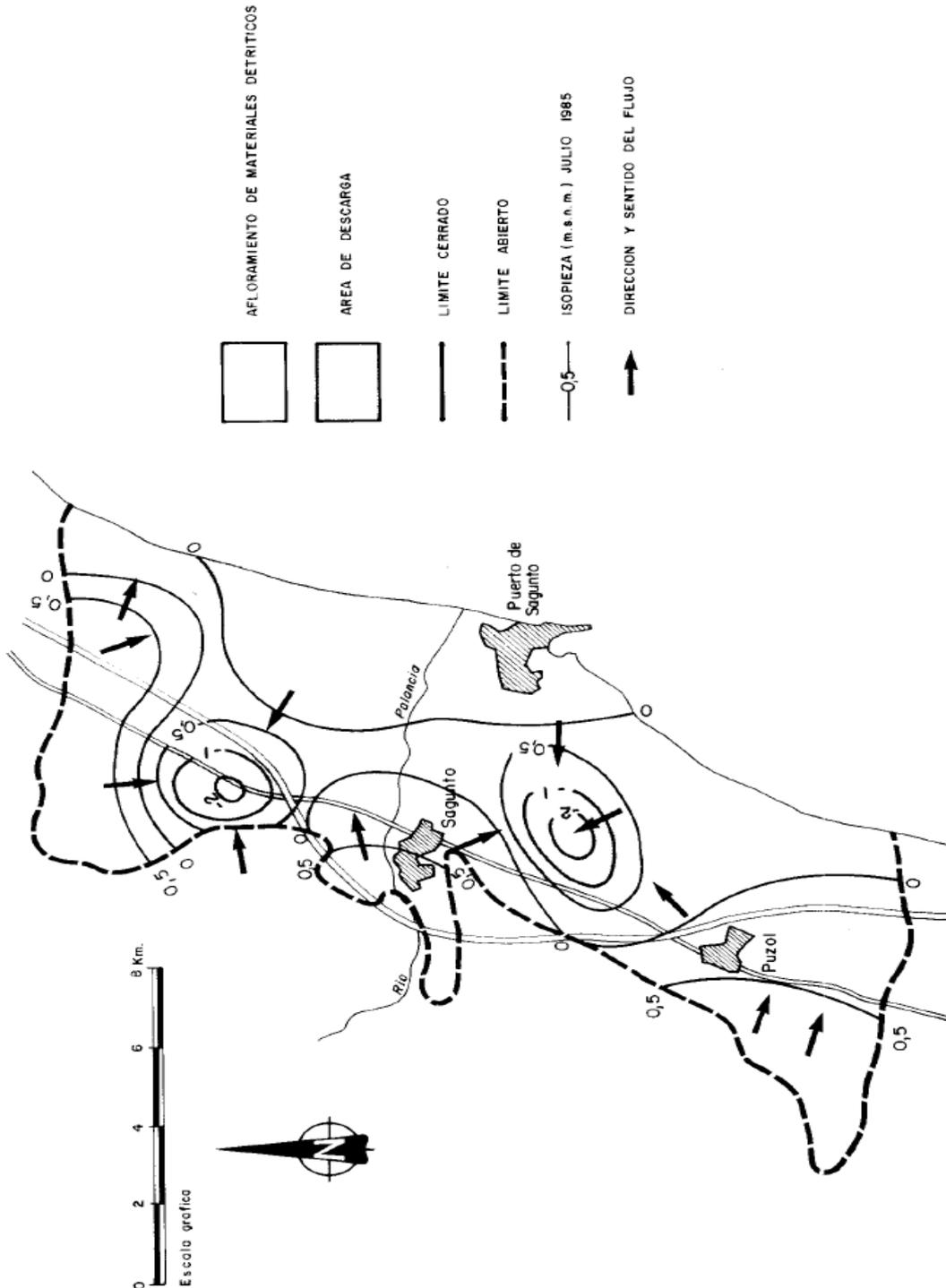


Ilustración 3. Subsistema de la Plana de Sagunto



### 2.5. GEOMORFOLOGÍA

En cuanto a las formas del terreno presentes en el ámbito de actuación dos grandes unidades geomórficas, el abanico fluvial del Palància y la restinga de gravas y arenas, constituyen el escenario natural en el que se suceden las actividades de tráfico comercial del puerto antiguo, a lo largo de un periodo de diez siglos.

#### 2.5.1. EL ABANICO ALUVIAL DEL PALÀNCIA

Es una construcción cuaternaria de geometría convexa bien definida en las curvas de nivel de 5 m (fig. 2). Este edificio sedimentario tiene una potencia de más de 100 m y su ápice se sitúa en la línea de falla que delimita la llanura costera. El río discurre encajado entre terrazas del Pleistoceno medio hasta la población de Estivella y, aguas abajo, a la altura de Petrer, entre terrazas del Pleistoceno superior. El ápice del abanico costero, depositado durante el Holoceno superior, se sitúa en Petrer. El Palància discurre entre terrazas holocenas hasta la carretera del Port a Canet d'En Berenguer (Segura 1991, 221-226). El lecho del río es de tipo braided o cauces entrelazados, somero y ancho, aunque su morfología original está muy desdibujada a causa de la masiva extracción de gravas realizada durante las últimas décadas. El elemento morfológico más característico es la barra triangular de la desembocadura que divide el cauce en dos brazos. El análisis de la topografía 1:2.000 sugiere que entre Canet y Puerto Siles hubo otra barra de características similares, situada entre el brazo N actual y otro paleocauce más septentrional. La parte N está más colmatada que la zona S (Port de Sagunt) por lo que la tendencia natural del cauce sería migrar hacia el margen derecho. Por éste discurría un paleocauce bastante encajado cuyo trazado es más o menos paralelo a la Séquia d'Almudàfer y cuyo lecho está parcialmente urbanizado (Segura 1991, cit.).

#### 2.5.2. LA RESTINGA DE GRAVAS

El abanico aluvial forma una prominencia en la línea de costa (Cap de Canet) a la que se adosa una restinga de cantos, gravas y arenas. Los aportes del río han contribuido de forma importante a su formación en este sector costero, como se pone de manifiesto en la textura gruesa de los sedimentos de playa. La restinga es estrecha y le corresponde un perfil de playa sumergida relativamente pronunciado cuya altura emergida es reducida (en torno a 1-1,5 msnm en la zona del Grau Vell) y disminuye hacia el S, a medida que se reduce el tamaño medio de las gravas y cantos. A diferencia de los tramos más meridionales (litoral del Túria-Xuquer) que corresponden a costas de acumulación, el trazado de la línea de costa no está aquí regularizado: sinuoso, con



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



pequeños salientes o prominencias y entrantes, señala un predominio del transporte y erosión sobre el depósito.

### 2.6. SISMICIDAD

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), el ámbito de actuación se encuentra en una zona de actividad sísmica baja, con valores de aceleración sísmica entre 0,04g y 0,08g. A continuación se puede observar en dicho mapa la localización del área de estudio:





## 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

### 3.1. ENSAYOS REALIZADOS

En lo referente a parámetros geotécnicos del terreno, se ha recurrido al informe realizado por Investigación y Control de Calidad S.A (INCOSA) para el proyecto de encauzamiento del río Palancia en su desembocadura.

Los ensayos realizados sobre las muestras obtenidas han sido:

- Ensayos de identificación y clasificación:
  1. Granulometría por tamizado (NLT-104/91 o UNE 103-101/95; ASTM-D-422)
  2. Límites de Atterberg (L.L.:NLT-105/91 o UNE 103-103/94; L.P.: NLT-106/91 o UNE 103-104/93; ASTM-D-4318).
  3. Densidad seca (NLT-206/91 o UNE 103-301/94)
  4. Humedad natural (NLT-102/91 o UNE 103-300/93)
  5. Peso Específico de las Partículas Sólidas (NLT-211/91 o UNE 103-302/94)
  
- Ensayos de resistencia:
  1. Resistencia a compresión simple (NLT-202/91 o UNE 103-400/93)
  2. Ensayo a corte directo rápido: no consolidado y sin drenaje (PNE 103-401; ASTM-D-3080)
  3. Ensayo de corte directo lento: consolidado y drenado (UNE 103-401;ASTM-D-3080)
  4. Ensayo triaxial: no consolidado y no drenado (PNE 103-402 o ASTM2850/87 y ASTM 4767/88)
  5. Ensayo triaxial: consolidado y no drenado con medida de presiones intrresticiales (PNE 103-402 o ASTM 2850/87 y ASTM 4767/88)
  
- Ensayos de deformabilidad
  1. Ensayo edométrico (UNE 103-405/94 o ASTM 2435/90)
  
- Ensayos químicos
  1. Materia Orgánica (UNE 7368/77)
  2. Contenidos en sulfatos (NLT-120/72 o UNE 103-201/96)
  3. Contenido en carbonatos (UNE 103200)

Los resultados de las tomas de muestra del terreno natural y de los ensayos de laboratorio se resumen a continuación, según las diferentes unidades geológicas en que se puede estructurar el terreno natural:



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



a) Niveles granulares del terreno natural (U-1, U-2 y U-3).  
Son arenas y gravas de densas a muy densas, con un porcentaje medio de finos del 20%. La resistencia SPT es siempre superior a 15.

b) Niveles cohesivos del terreno natural (U-4)  
Son arcillas limo-arenosas, de consistencia firme. Están consolidadas con una presión efectiva entre 0,3 y 0,7 Mpa. Por lo que al resto de las propiedades atañe, se tiene que:

- Humedad natural: 15-18%, correspondiente a un índice de poros de rango 0,4-0,5.
- Resistencia a la penetración SPT: alta, en general superior a 50 y con frecuentes rechazos.
- Resistencia a compresión simple: 0,2-0,5 Mpa.
- Comportamiento en ensayo triaxial C-U: con elevada resistencia y coeficiente A de presión intersticial negativo, típico de suelos duros. Ello indica que el suelo está algo sobreconsolidado.
- Índice de compresión (Cc): orden de 0,08.
- Módulo de elasticidad: del orden de 100 Mpa.

### 3.2 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS OBTENIDOS

#### 3.2.1. Nivel freático

Durante la realización de las prospecciones, se detectó la existencia del nivel freático en las calicatas a continuación expuestas:

Calicata	Profundidad de aparición del nivel freático
C1	-1,00 m
C2	-1,30 m
C3	-2,30 m
C4	-0,90 m

#### 3.2.2. Agresividad

##### 3.2.2.1. Terreno

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de suelo analizadas. Se expone a continuación el material ensayado, su profundidad de toma, así como los resultados obtenidos:



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



Calicata nº	Profundidad	Litología	Contenido en sulfatos (mg/kg)
4	2,00	Gravas y bolos con matriz arenosa	-
9	2,00	Arcillas	-
11	1,50	Gravas con matriz arenosa	-
13	1,00	Arcillas algo arenosas	-

Según la EHE, el contenido en sulfatos del suelo define un tipo de exposición no agresiva. No será por tanto necesaria la utilización de cementos resistentes al sulfato en cuanto a la agresividad del suelo se refiere.

### 3.2.2.2. Agua

Se ha realizado una analítica de la agresividad de las aguas freáticas detectadas en el subsuelo de la zona, siendo el resultado de no agresivo en cuanto a los parámetros de la EHE se refiere.

#### Tipo de ambiente definido para la cimentación:

La clase general de exposición ambiental se define como IIIa. No existe clase específica de exposición. Por tanto, el ambiente recomendado para la designación del hormigón a utilizar será IIIa.

La dosificación del hormigón para elementos de hormigón armado según la EHE será la siguiente:

Tipo de ambiente	A/C	Cemento (kg/m <sup>3</sup> )
IIIa	0,60	275

El cemento a utilizar no necesitará la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR).

### 3.2.3 Excavabilidad y estabilidad de taludes.

La excavación podrá afectar a cualquiera de los materiales detectados en la zona. Todos los materiales son ripables con facilidad excepto para el caso de los niveles conglomeráticos terciarios. Para este caso será necesario el empleo de una retroexcavadora de elevada capacidad o en su defecto el martillo hidráulico.

Teniendo en cuenta el ángulo de rozamiento interno y la cohesión que se supone para estos materiales, los taludes podrán variar sus pendientes según los materiales a los que afecten:

- Niveles de gravas y bolos (incluso rellenos): 1V/2H, aproximadamente 30°.
- Niveles de arcillas: 2V/1H, aproximadamente 65°.
- Niveles de conglomerados: Subvertical, aunque se debería de realizar un estudio pormenorizado de la red fractográfica.
- Niveles de arenas: 1V/2H, aproximadamente 30°.



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



No obstante, debido a lo puntual de los ensayos realizados, las recomendaciones aquí efectuadas (siempre del lado seguro) deberán de contrastarse en obra. Los trabajos de excavación se deberán de realizar con cuidado, para intentar minimizar la alteración del terreno.

### 3.2.4. Parámetros de cálculo utilizados

El terreno dónde se ubican los estribos de las Pasarelas peatonales tiene las siguientes características:

- Densidad: sumergida:

$$\gamma_1 = 1,10 \text{ t/m}^3$$

- Cohesión:

$$c = 0 \text{ t/m}^2$$

- Ángulo de rozamiento interno:

$$\phi = 35^\circ$$



**APÉNDICE 1: RELACIÓN DE CALICATAS EFECTUADAS Y RESULTADOS PRINCIPALES**



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



El día 20 de abril de 2005 se realizaron catorce (14) calicatas mediante el empleo de una retroexcavadora de baja potencia marca JCB, modelo 3CX. Estas perforaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

Calicata nº	Profundidad (m)	Muestras
1	1,70	-
2	2,00	-
3	2,50	-
4	2,00	M.A. – (2,00)
5	2,00	-
6	2,10	-
7	1,90	-
8	3,00	-
9	3,00	M.A.1 – (1,50) M.A.2 – (2,00)
10	3,00	-
11	3,30	M.A. – (1,50)
12	3,20	-
13	3,00	M.A. – (3,00)
14	3,00	-

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la zona que nos ocupa se puede establecer la siguiente columna estratigráfica:

### Calicata 1

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,70 m	Rellenos antrópicos
0,70 – 1,70 m	Gravas y bolos con matriz arenosa

### Calicata 2

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 1,50 m	Rellenos antrópicos
1,50 – 2,00 m	Gravas y bolos con matriz arenosa



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



### Calicata 3

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 1,90 m	Rellenos antrópicos
1,90 – 2,50 m	Gravas y bolos con matriz arenosa

### Calicata 4

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,80 m	Rellenos antrópicos
0,80 – 2,00 m	Gravas y bolos con matriz arenosa

### Calicata 5

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,20 m	Suelo vegetal
0,20 – 2,00 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa

### Calicata 6

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,20 m	Suelo vegetal
0,20 – 2,10 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa

### Calicata 7

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,80 m	Rellenos antrópicos
0,80 – 1,90 m	Gravas y bolos con matriz arenosa

### Calicata 8

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,80 m	Rellenos antrópicos
0,80 – 3,00 m	Gravas y bolos con matriz arenosa

### Calicata 9

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,20 m	Suelo vegetal
0,20 – 1,70 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa



## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



1,70 – 3,00 m	Arcillas
---------------	----------

### Calicata 10

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 1,80 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa
1,80 – 3,00 m	Arcillas limoso-arenosas

### Calicata 11

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,20 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa
0,20 – 1,20 m	Arcillas limoso-arenosas
1,20 – 3,30 m	Gravas con matriz arenosa

### Calicata 12

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 1,00 m	Gravas y bolos con matriz arenoso-arcillosa
1,00 – 3,20 m	Arcillas

### Calicata 13

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 1,00 m	Rellenos antrópicos
1,00 – 2,40 m	Gravas y bolos con matriz arenosa
2,40 – 3,00 m	Arcillas

### Calicata 14

Profundidad	Descripción litológica
0,00 – 0,30 m	Suelo vegetal
0,30 – 3,00 m	Arcillas limoso-arenosas

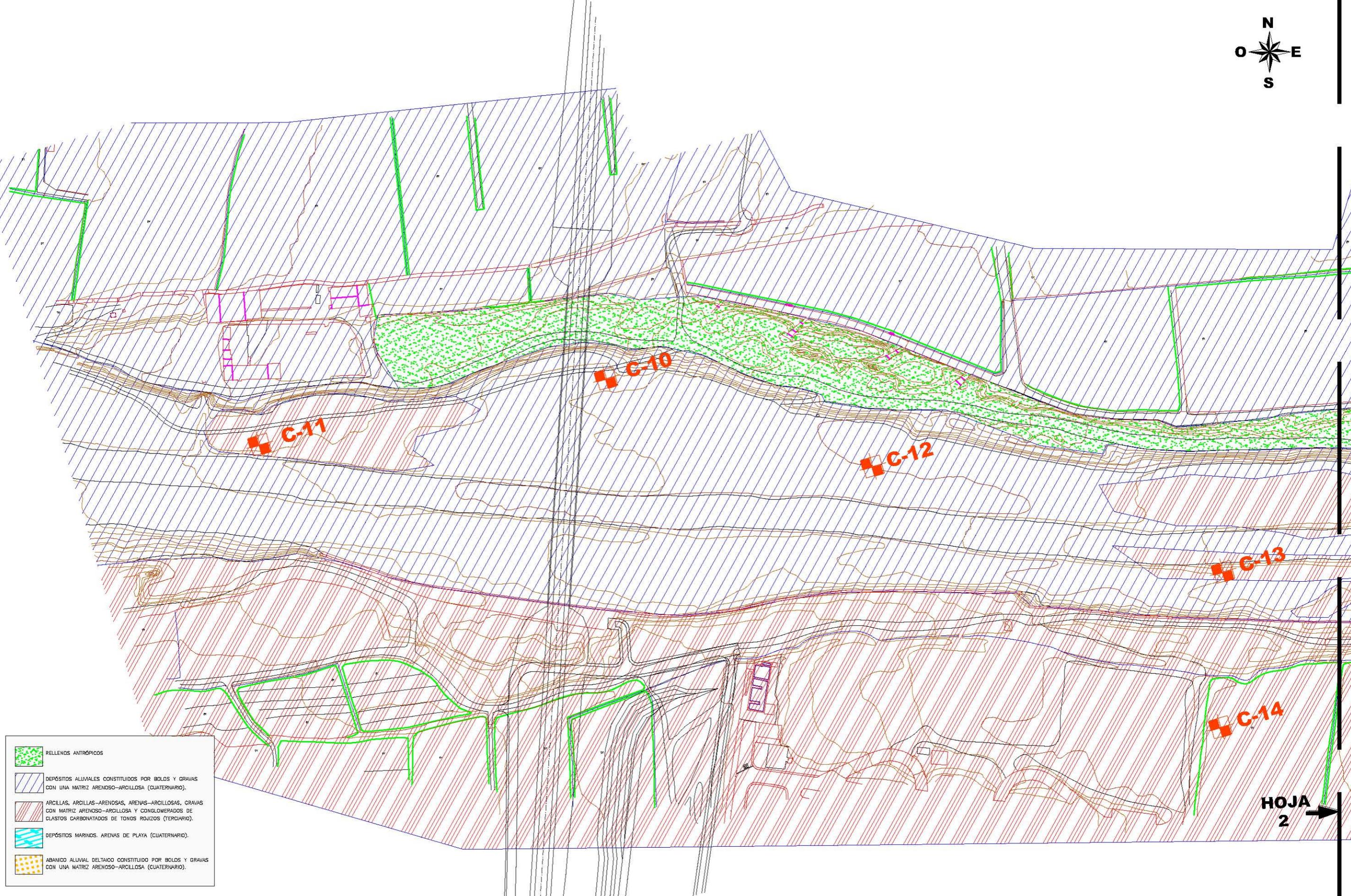


## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



### 2. RESULTADOS PRINCIPALES

Muestra		C-4 M.A.-1	C-9 M.A.-2	C-11 M.A.-1	C-13 M.A.-1
Profundidad (m)		2,00	2,00	1,50	1,00
Granulometría	Bolos (%)	27,3	0,0	0,0	0,0
	Gravas (%)	50,4	0,0	52,1	0,0
	Arenas (%)	18,5	9,5	40,1	27,7
	Finos (%)	3,8	90,5	7,8	72,3
Límites de Atterberg	$\omega_L$	27,8	34,7	32,9	34,7
	$\omega_p$	15,5	22,0	21,0	22,0
	IP	12,3	12,7	11,9	12,7
Clasificación de Casagrande		GP	CL	SP-SC	CL
$\omega$ (%)		3,86	17,66	7,96	17,66
$SO_4^{=}$ (mg/kg)		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.



-  RELLENOS ANTRÓPICOS
-  DEPÓSITOS ALUVIALES CONSTITUIDOS POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).
-  ARCILLAS, ARCILLAS-ARENOSAS, ARENAS-ARCILLOSAS, GRAVAS CON MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA Y CONGLOMERADOS DE CLASTOS CARBONATADOS DE TONOS RUIZOS (TERCIARIO).
-  DEPÓSITOS MARINOS. ARENAS DE PLAYA (CUATERNARIO).
-  ABANICO ALUVIAL DELTAICO CONSTITUIDO POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).



HOJA  
1

HOJA  
3

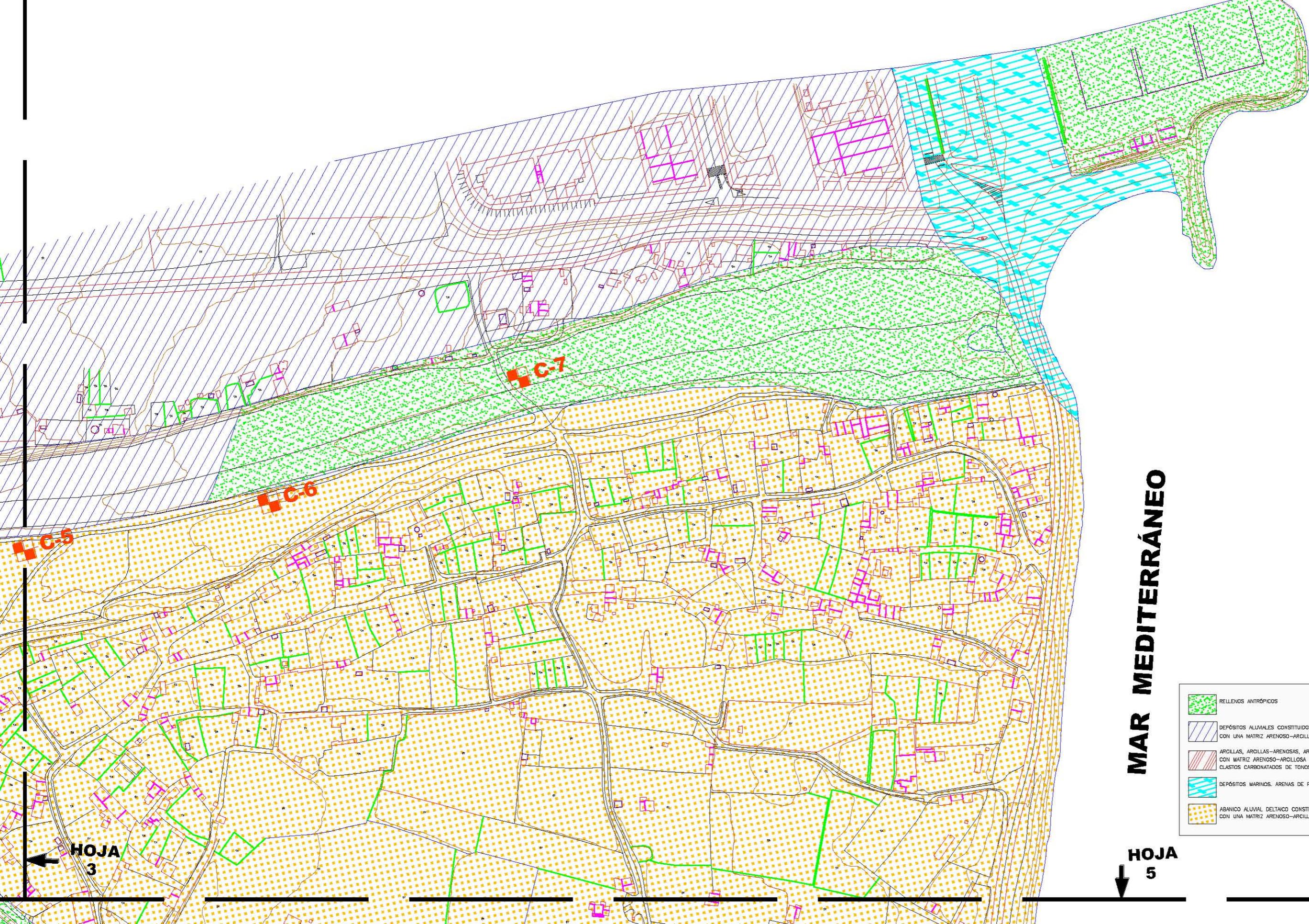
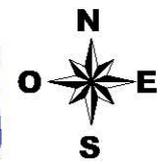
-  RELLENOS ANTRÓPICOS
-  DEPÓSITOS ALUVIALES CONSTITUIDOS POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).
-  ARCILLAS, ARCILLAS-ARENOSAS, ARENAS-ARCILLOSAS, GRAVAS CON MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA Y CONGLOMERADOS DE CLASTOS CARBONATADOS DE TONOS ROJIZOS (TERCIARIO).
-  DEPÓSITOS MARINOS. ARENAS DE PLAYA (CUATERNARIO).
-  ABANICO ALUVIAL DELTAICO CONSTITUIDO POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).



-  RELLENOS ANTRÓPICOS
-  DEPÓSITOS ALUVIALES CONSTITUIDOS POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).
-  ARCILLAS, ARCILLAS-ARENOSAS, ARENAS-ARCILLOSAS, GRAVAS CON MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA Y CONGLOMERADOS DE CLASTOS CARBONATADOS DE TONOS ROJIZOS (TERCIARIO).
-  DEPÓSITOS MARINOS. ARENAS DE PLAYA (CUATERNARIO).
-  ABANICO ALUVIAL DELTAICO CONSTITUIDO POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).

HOJA  
2

HOJA  
4

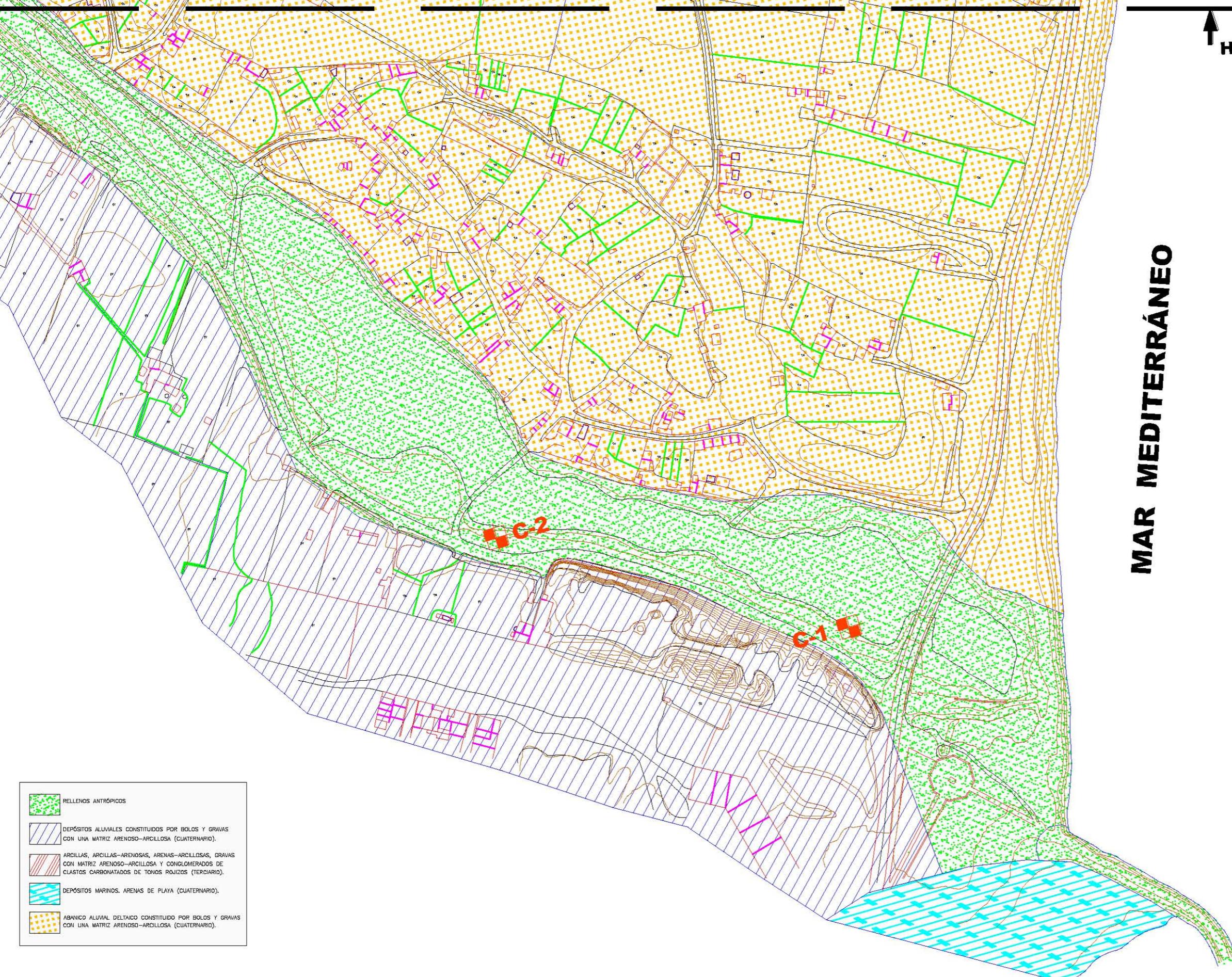


**MAR MEDITERRÁNEO**

-  RELLENOS ANTRÓPICOS
-  DEPÓSITOS ALUVIALES CONSTITUIDOS POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).
-  ARCILLAS, ARCILLAS-ARENOSAS, ARENAS-ARCILLOSAS, GRAVAS CON MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA Y CONGLOMERADOS DE CLASTOS CARBONATADOS DE TONOS ROJIZOS (TERCIARIO).
-  DEPÓSITOS MARINOS. ARENAS DE PLAYA (CUATERNARIO).
-  ABANICO ALUVIAL DELTAICO CONSTITUIDO POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).

HOJA 3

HOJA 5



**MAR MEDITERRÁNEO**

-  RELLENOS ANTRÓPICOS
-  DEPÓSITOS ALUVIALES CONSTITUIDOS POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).
-  ARCILLAS, ARCILLAS-ARENOSAS, ARENAS-ARCILLOSAS, GRAVAS CON MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA Y CONGLOMERADOS DE CLASTOS CARBONATADOS DE TONOS ROJIZOS (TERCIARIO).
-  DEPÓSITOS MARINOS. ARENAS DE PLAYA (CUATERNARIO).
-  ABANICO ALUVIAL DELTAICO CONSTITUIDO POR BOLOS Y GRAVAS CON UNA MATRIZ ARENOSO-ARCILLOSA (CUATERNARIO).



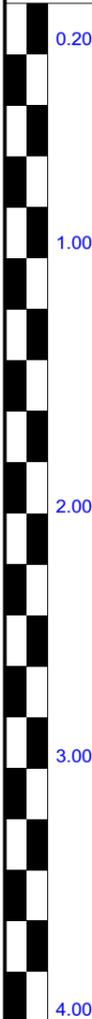
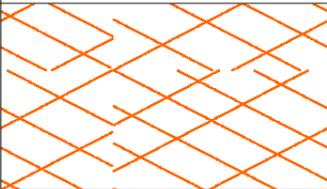
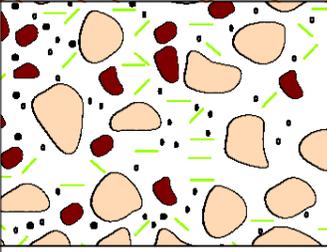
## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

---



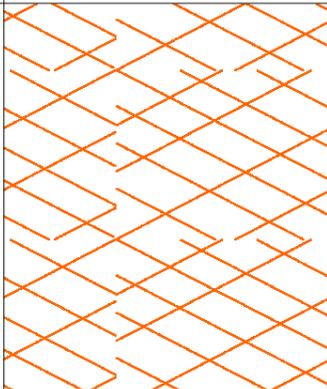
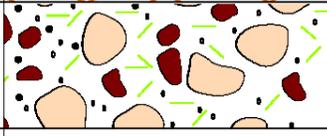
### APÉNDICE 2: CORTES ESTRATIGRÁFICOS.

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:1</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: 1.00 m	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas limosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.									
	-0.70	0.70											
	1.00			Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos negros. Abundante materia orgánica (fetidez).	-1.00								
	-1.70	1.00											
	2.00												
	3.00												
	4.00												

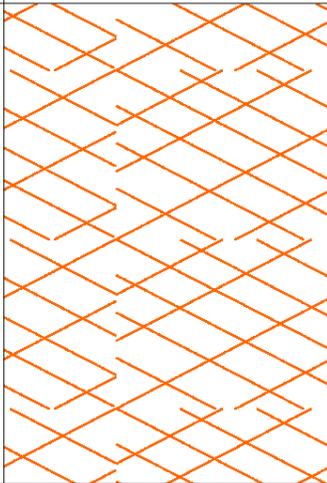
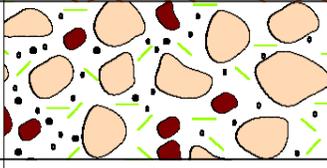
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.: JAVIER LÓPEZ
---	--------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.		<b>CALICATA N°:2</b>			
EXPEDIENTE: 05/1207		Nivel freático: 1.30 m			
FECHA: ABRIL DE 2005		SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ			
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.				ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas limosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.	-1.30 								
	-1.50	1.50				Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos negros. Abundante materia orgánica (fetidez).							
	-2.00	0.50											
	3.00												
	4.00												

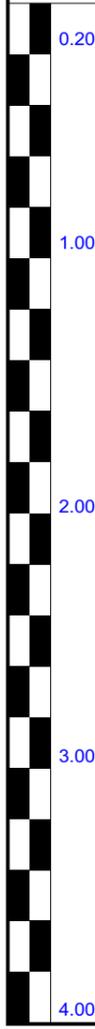
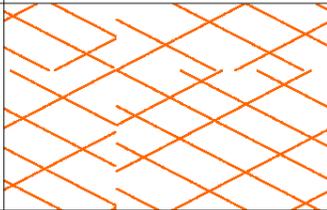
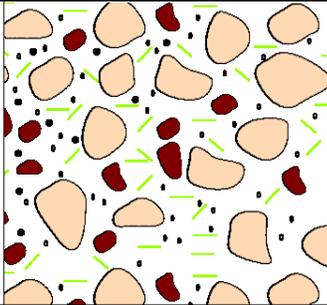
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.: JAVIER LÓPEZ
---	--------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:3</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: 2.30 m	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.		ESCALA: 1/100

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas arcillosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.									
	-1.90	1.90											
	2.00			Clastos tamaño grava y bolo, con una matriz arenosa de tonos pardos.	-2.30								
	-2.50	0.60											
	3.00												
	4.00												

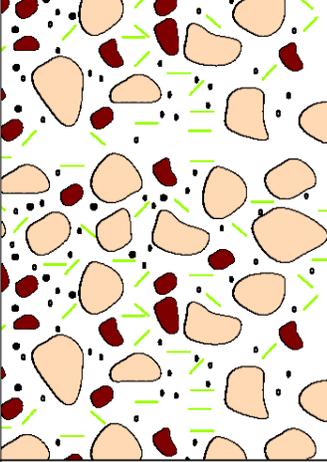
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.: JAVIER LÓPEZ
---	--------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:4</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas limosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.									
	-0.80	0.80		Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos pardos.		M.A.-1 2.00	3.86	22.3	3.8	27.8	15.5	GP	N.D.
	2.00	1.20											
	3.00												
	4.00												

OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.		<b>CALICATA N°:5</b>			
EXPEDIENTE: 05/1207		Nivel freático: N.D.			
FECHA: ABRIL DE 2005		SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ			
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.				ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
0.20	-0.20	0.20		Suelo vegetal.									
1.00				Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenoso-arcillosa de tonos pardos.									
2.00	-2.00	1.80											
3.00													
4.00													

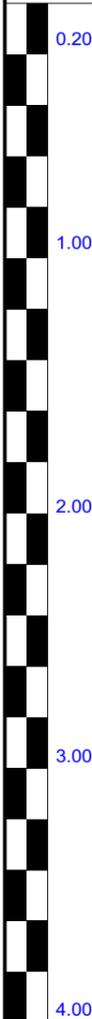
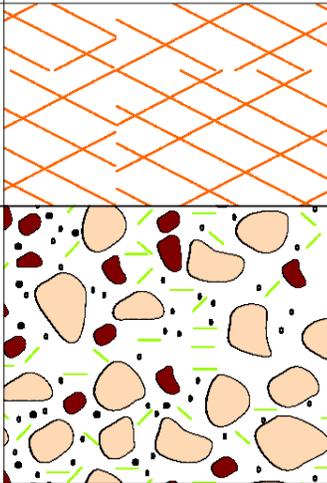
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:6</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20	-0.20	0.20	Suelo vegetal.									
	1.00			Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenoso-arcillosa de tonos pardos.									
	2.00	-2.10	1.90										
	3.00												
	4.00												

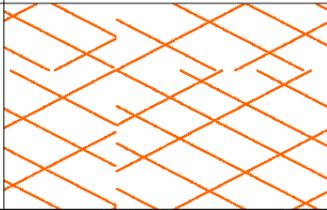
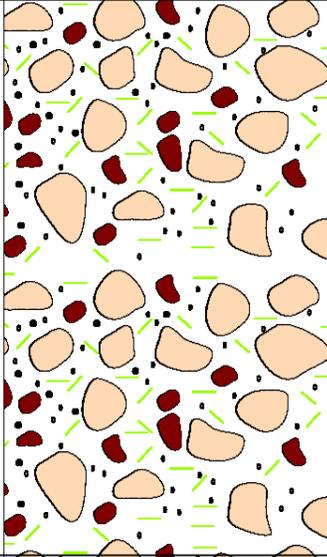
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:7</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: 0.90 m	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.		ESCALA: 1/100

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas limosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.									
	-0.80	0.80			Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos negros. Abundante materia orgánica (fetidez).	-0.90							
	-1.90	1.10											
	2.00												
	3.00												
	4.00												

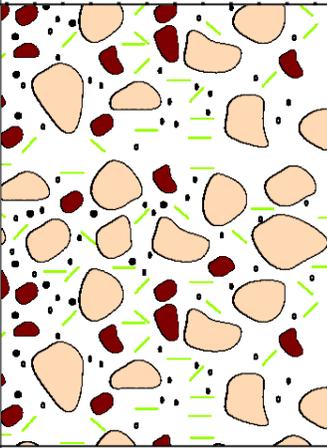
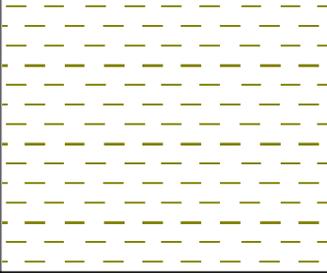
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:8</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Rellenos antrópicos constituidos por arenas arcillosas con gravas y bolos diseminados. Restos de materiales de construcción.									
	-0.80	0.80											
	1.00			Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos pardos.									
2.00													
3.00	-3.00	2.20											
4.00													

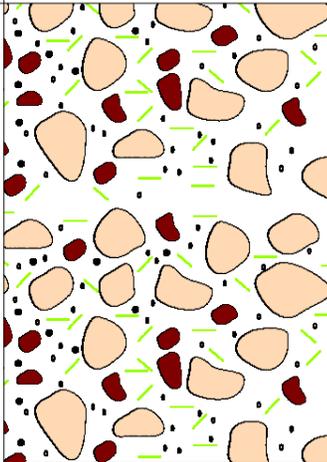
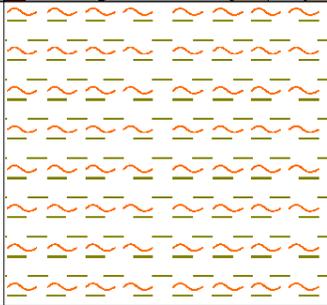
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata son inestables.	Fdo.: JAVIER LÓPEZ
---	--------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:9</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
0.20	-0.20	0.20		Suelo vegetal.									
1.00				Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenoso-arcillosa de tonos pardos.		M.A.-1 1.50							
2.00	-1.90	1.70		Arcillas carbonatadas rojizas.		M.A.-2 2.00	17.66	100.0	90.5	34.7	22.0	CL	N.D.
3.00	-3.00	1.10											
4.00													

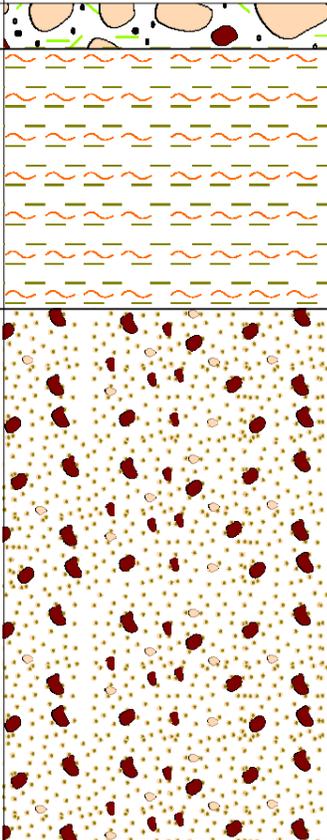
<b>OBSERVACIONES:</b> Las paredes de la calicata son inestables hasta que se alcanza el nivel de arcillas.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
--	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:10</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.		ESCALA: 1/100

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenoso-arcillosa de tonos pardos.									
	-1.80	1.80											
	2.00			Arcillas limoso-arenosas, carbonatadas rojizas.									
	3.00	-3.00 1.20											
	4.00												

<b>OBSERVACIONES:</b> Las paredes de la calicata son inestables hasta que se alcanza el nivel de arcillas limoso-arenosas.	<b>Fdo.:JAVIER LÓPEZ</b>
--	--------------------------

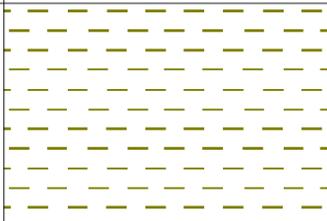
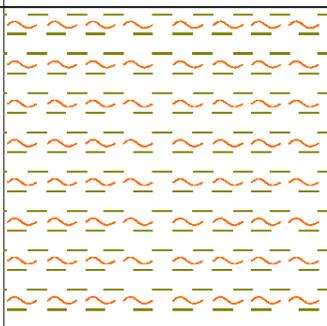
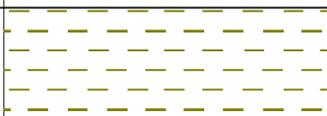
PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:11</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
0.20	-0.20	0.20		<p>Clastos tamaño grava y bolo, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenoso-arcillosa de tonos pardos.</p> <p>Arcillas limoso-arenosas, carbonatadas rojizas.</p> <p>Clastos tamaño grava, redondeados, carbonatados y silíceos, con una matriz arenosa de tonos rojizos. Indicios de litificación.</p>		M.A.-1 1.50	7.96	47.9	7.8	32.9	21.0	SP-SC	N.D.
1.00	-1.20	1.00											
2.00	-3.30	2.10											
3.00													
4.00													

<b>OBSERVACIONES:</b> Las paredes de la calicata se mantienen verticales.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------



PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.		<b>CALICATA N°:13</b>			
EXPEDIENTE: 05/1207		Nivel freático: N.D.			
FECHA: ABRIL DE 2005		SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ			
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.				ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20			Arcillas con abundantes carbonatos tanto en forma de nódulos como de cemento de tonos rojizos. Presencia de hidróxidos de manganeso.									
	-1.00	1.00		Arcillas limoso-arenosas rojizas.		M.A.-1 1.00	17.66	100.0	72.3	34.7	22.0	CL	N.D.
	-2.40	1.40		Arcillas carbonatadas de tonos rojizos.									
	-3.00	0.60											

OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen verticales.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
--	-------------------

PETICIONARIO: EUROESTUDIOS, S.L.	<b>CALICATA N°:14</b>	
EXPEDIENTE: 05/1207	Nivel freático: N.D.	
FECHA: ABRIL DE 2005	SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ	
TITULO: CARTOGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PARA CANALIZACIÓN DE DESEMBOCADURA DEL RÍO PALANCIA.	ESCALA: 1/100	

ESCALA 1/100	PROFUNDIDAD	POTENCIA	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	Nivel freático:	Muestra	HUMEDAD (W)	% pasa T2 (ASTM)	% pasa T200 (ASTM)	L.L	L.P	CASAGRANDE	Sulfatos (%)
	0.20	-0.30	0.30	Suelo vegetal.									
	1.00			Arcillas limoso-arenosas rojizas con abundantes carbonatos.									
	3.00	-3.00	2.70										
	4.00												

<b>OBSERVACIONES:</b> Las paredes de la calicata se mantienen verticales.	Fdo.:JAVIER LÓPEZ
---	-------------------



# **ANEJO 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**



## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

#### **2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CLIMA DE VALENCIA**

##### **2.2.1 GOTA FRÍA**

##### **2.2.2 VIENTO**

#### **2.3 DÍAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **2.3.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS**

##### **2.3.2. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

### **3. HIDROLOGÍA**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

#### **3.2 VALORACIÓN DE LOS DAÑOS EN CASO DE INUNDACIÓN**

#### **3.3 ÁREAS CON RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN**

#### **3.4 CONCLUSIÓN**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente anejo se desarrolla dentro del proyecto de "Ampliación del Paseo Marítimo de Puerto de Sagunto" para desarrollar aquellos aspectos relacionados con el clima y la hidrología, que afectarán al diseño y la funcionalidad del mismo.

# 2. ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA

---

## 2.1 INTRODUCCIÓN

El clima del puerto de Sagunto es el Clima Mediterráneo, es un clima suave y húmedo, con una temperatura media anual de unos 18 grados centígrados. Valencia posee un clima muy benigno, sin temperaturas extremas. Éstas oscilan entre los 11 grados de media del mes de enero a los 26 del mes de julio.

Los meses más lluviosos son octubre y noviembre, los más fríos enero y febrero y los más calurosos julio y agosto. Valencia cuenta con más de 300 días de sol al año.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CLIMA DE VALENCIA

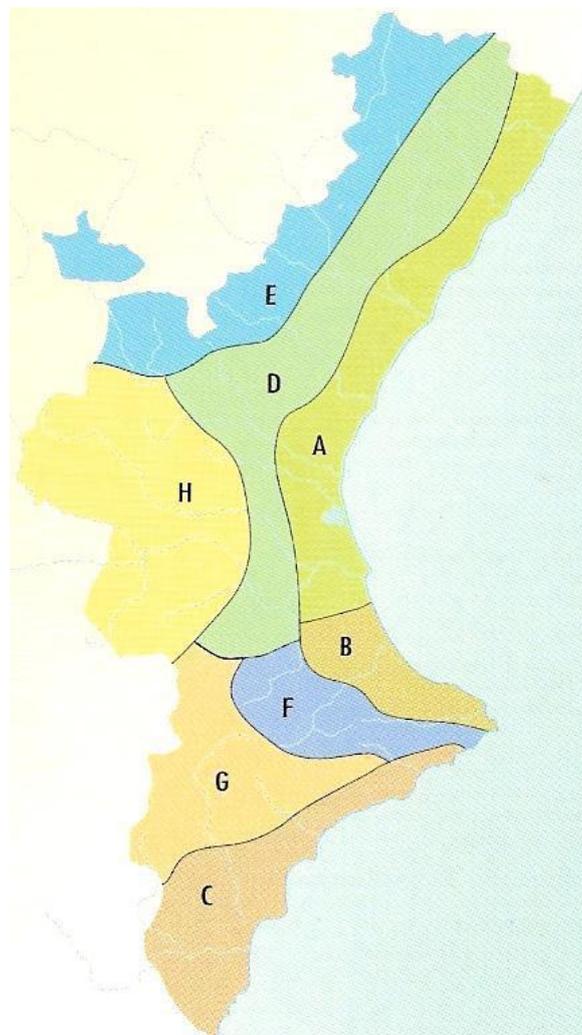
Los datos climáticos medios de Valencia son los siguientes:

Temperatura media en verano: 22.3°C  
Record de temperatura registrada: 42 °C  
Horas de sol: 2,660 horas por año  
Humedad: confortable (aunque alta en Sept./Oct.)  
Temperatura media: 17.8 °C  
Record de temperatura más baja: -3 °C  
Promedio de lluvia: 65 mm al mes  
Media anual de lluvia: 454 mm

En la Comunidad Valenciana, es evidente de antemano, que debido a la relativa pequeña extensión del territorio, las diferencias climáticas entre unas zonas y otras no serán tan marcadas como cuando hablábamos del país o continente, pero aún así, cuestiones geográficas importantes como son la altitud, la continentalidad o la configuración montañosa, crean zonas dentro de nuestro territorio con características

climáticas lo suficientemente diferenciadas para poder clasificarlas. Utilizaremos para esta clasificación la que fue publicada hace años dentro de la prestigiosa obra "Atlas climático de la Comunidad Valenciana" (A.J. Pérez Cueva et al.), que establece 8 climas o zonas climáticas diferenciadas dentro de nuestro territorio.

Dentro del extensamente conocido como Clima Mediterráneo, Valencia, por su cercanía al mar, se puede subclasificar en la Zona A: **Clima de la llanura litoral septentrional**.



Las precipitaciones anuales se sitúan entorno a los 450 l/m<sup>2</sup>, aumentando de sur a norte, con un máximo destacado en otoño, otro máximo menos destacado en primavera, y un marcado periodo seco estival de unos 4 meses. La temperatura media



## Anejo 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



anual se sitúa alrededor de los 16-18°C, con unos inviernos suaves (enero 10°C de media) y veranos cálidos con medias en julio y agosto alrededor de los 25°C. Un aspecto destacado es la elevada humedad relativa estival, producto de un régimen de brisas muy frecuente que suaviza las temperaturas pero crea un ambiente de bochorno muy característico. Dentro de esta zona encontramos localidades como Castellón, Vinaroz, Valencia o Sagunto.

### 2.3.1 GOTA FRÍA

La gota fría es un fenómeno típico del Mediterráneo y especialmente acusado en la ciudad de Valencia, como lo es prácticamente en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, ya que el contraste térmico es mayor que en otras zonas.

El Mediterráneo es un mar que se calienta mucho en verano y que puede llegar a estar cerca de treinta grados en zonas cercanas a la costa, pero cuando llega el otoño suelen entrar bolsas de aire frío en capas altas. Al ser más ligero el aire caliente que hay sobre el Mediterráneo, éste asciende rápidamente, formando una gran borrasca. Si en ese punto sopla viento de levante, que aporta más humedad y la empuja a tierra, es cuando desata su poder.

La gota fría, al igual que los huracanes, depende del mar para obtener su energía, por lo que los mayores vientos y las mayores lluvias suelen ser en la costa, también al igual que los huracanes. Por tanto, podemos decir que la gota fría es una masa de aire caliente que se eleva a gran altura. De esa forma se produce su rápido enfriamiento, originando grandes perturbaciones atmosféricas, lluvias muy intensas con numeroso aparato eléctrico, granizo y vientos huracanados.

La gota fría es un fenómeno meteorológico de alta peligrosidad en las zonas donde se produce. Las máximas precipitaciones otoñales en las costas del Levante español se han venido produciendo siempre durante este tipo de fenómenos, pudiendo llegar a causar severas inundaciones, erosión, numerosas víctimas y destrucciones localizadas o en áreas bastante extensas como ocurrió en la ciudad de Murcia en 1876. Se llega a extremos de lluvias intensas que, como en Gandía (Valencia) en 1987 llegó a superar los 500 l/m<sup>2</sup>, es decir, si el agua no hubiera fluido hubiera cubierto la zona con medio metro de agua, una cantidad equivalente a lo que llueve en la zona en todo un año.

El viento puede llegar a más de 140 km/h en la costa causando caídas de árboles, pero en el interior amaina rápidamente de manera considerable.



## Anejo 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



La marejada resultante puede destruir playas, embarcaciones y paseos marítimos, llegando a penetrar el mar en tierra firme y llegando a destruir los locales en primera línea. Las marejadas propias de la gota fría no son tan poderosas como las de los huracanes, pero aun así pueden elevar el nivel del mar 1 metro o más tragándose playas y paseos. Los oleajes suelen superar los 4 ó 5 m de altura, con olas que sin ser muy altas albergan una gran potencia por su corta longitud de onda.

### 2.3.2 VIENTOS

Debido a la predominancia de las borrascas atlánticas en la península Ibérica, los vientos del Oeste son vientos templados y húmedos que descargan importantes precipitaciones en la Zona de Galicia, el Cantábrico, y moderadas en la parte Oeste de la Península y de moderadas a débiles en el interior. Pero conforme van atravesando la Península, estos vientos se van desecando poco a poco, y conforme van avanzando las nubes van descargando lluvia, y cuando la inestabilidad y la nubosidad alcanza a la zona de Levante lo más frecuente es que sólo produzcan precipitaciones débiles.

Cuando la Borrasca Atlántica es relativamente débil prácticamente llegara totalmente desecada por el efecto Foehn y entonces no lloverá en ningún punto de Levante porque entonces el viento llegará cálido y seco y entonces producirá temperaturas altas en las costas de la Comunidad Valenciana. Si esa situación se produce en invierno provocará en las costas de Valencia temperaturas de entre 20°C y 25°C y a veces se han registrado incluso superiores. En verano este viento puede provocar temperaturas muy altas en las costas levantinas de hasta 40°C.

Situación de Viento de Levante. Este viento asociado a borrascas o bajas presiones situadas en el Mediterráneo provoca lluvias moderadas y hasta fuertes en toda la zona de la costa de Valencia, lloviendo más moderadamente en las zonas del interior del Levante. Estas situaciones se dan principalmente en otoño y primavera, las estaciones más lluviosas del clima Mediterráneo típico.

La situación de viento del Nordeste o viento de Gregal está asociada a borrascas situadas en el Mediterráneo y un anticiclón en el Norte de Europa, formando un corredor de vientos fríos o muy fríos procedentes de Centro Europa o del Norte de Europa, que se humedecen notablemente por el recorrido marítimo y provocan una gran inestabilidad en el Mediterráneo.



## Anejo 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



Si esta situación se produce en invierno, entonces produce nevadas moderadas o fuertes en el interior del Levante y el Este de la submeseta Sur y lluvias moderadas o fuertes en las costas de Valencia.

De este modo y como resumen, se puede decir que los vientos dominantes en el Puerto de Sagunto son vientos del N,NW,W,SW (Tramuntana, Mestral, Ponent, Xaloc). Son vientos siempre secos y templados pues proceden del interior de la península y suelen venir recalentados debido al efecto föhn.

También predominan los vientos del S, SE, E, NE (Migjorn, Xiroco, Llevant, Gregal). Son vientos que tienen parte de recorrido sobre el mar, por lo que aportan nubosidad y precipitaciones.

Igualmente, por la cercanía de Puerto de Sagunto al mar Mediterráneo destaca un régimen de brisa diurna entre mar y tierra (embat) y la brisa nocturna entre tierra y mar (terral).

### 2.3 DÍAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las bondades del clima en Puerto de Sagunto hace aprovechable prácticamente la totalidad del año. La ausencia de heladas hace que cualquier tipo de trabajo pueda desarrollarse a lo largo del año sin dificultad, únicamente pueden reseñarse, para los días de más calor del año, entre julio y agosto, la necesidad de disponer de ciertas precauciones cuando se efectúen trabajos de hormigonado, debido a la rápida evaporación y fraguado.

#### 2.3.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS LÍMITE

Se entiende como temperatura límite del ambiente para la ejecución de los riegos, tratamientos superficiales o por penetración y mezclas bituminosas, aquella que se acepta normalmente como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades.

La temperatura límite de puesta en obra para la ejecución de riegos y tratamientos superficiales o por penetración y para mezclas bituminosas, se considera un límite de 5 °C. Para la manipulación de materiales naturales húmedos se considera un límite inferior de 0 °C y superior de 35 °C.



En cuanto a lluvias, se considerará que una lluvia por encima de 10 mm/día generará una paralización de muchas tareas, especialmente las que se realicen a la intemperie, como son la gran mayoría de este Proyecto, salvo que se tomen medidas especiales.

### 2.3.2. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR CONDICIONES CLIMÁTICAS

No se estiman necesarios.

## 3. HIDROLOGÍA

### 3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado hacemos referencia a la red hidrográfica del Júcar, en donde nos centramos en el sistema Palancia – Los Valles ya que se encuentra en nuestra zona de actuación. Este sistema comprende la cuenca del río Palancia en su totalidad y las cuencas litorales comprendidas entre el límite provincial de Valencia y Castellón y el municipal entre Sagunto y Puzol.

Según la confederación hidrográfica del Júcar, la estimación de las aportaciones medias en régimen natural para el periodo 1980/81-2005/06 en el sistema Palancia – Los Valles es de 83hm<sup>3</sup>/año.

### 3.2. VALORACIÓN DE LOS DAÑOS EN CASO DE INUNDACIÓN

Según los resultados de la valoración en función de la información histórica en las inundaciones de origen fluvial, obtenemos los siguientes datos en referencia a la desembocadura del Río Palancia.

La evaluación de las inundaciones ocurridas en el pasado se ha realizado aplicando la formulación siguiente:

$$\text{Valoración episodio } i = \sum_j \text{tipodaño } ij$$

Donde “tipodaño<sub>ij</sub>” son los tipos de daños que generó el episodio (fallecidos, daños a viviendas, etc.) de la categoría *i* para un episodio *j*. Los factores utilizados son los que se presentan en la tabla siguiente:



## Anejo 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



Categoría	Factor de ponderación
Fallecidos	32
Viviendas	16
Servicios	16
Evacuados	8
Infraestructuras	8
Industria	4
Agricultura y ganadería	4

Asimismo, para poder aplicar esta valoración a los tramos de cauce preseleccionados, se ha aplicado un criterio similar, de manera que la valoración de cada tramo resulta de sumar la valoración de los episodios que afectaron al área geográfica (municipios) por los que transcurre dicho tramo, de tal modo que:

$$\text{Valoración tramo} = \sum \text{Valoración episodio}$$

Siendo “Valoración episodio” el valor obtenido para cada uno de los episodios que han sucedido en los municipios por los que transcurre el tramo preseleccionado, de acuerdo con la fórmula (1). Los resultados obtenidos se presentan a continuación resumidos en un mapa y en la tabla que se adjunta posteriormente.

COD	CAUCE	MUNICIPIOS	SISTEMA EXPLOTACIÓN
30.27	Rio Palancia	Albalat dels tarongers, Canet d'En Berenguer, Estivella, Gillet, Petrer y Sagunto	Palancia-Los Valles

ORIGEN_TRAMO	FIN_TRAMO	LONGITUD	VALORACIÓN
Estivella	Sagunto	5.698	1720

Obtenemos una valoración mayor a 500. Se le asigna por lo tanto, una valoración muy alta en el tipo de daños que ha ocasionado desde que se tienen datos registrados.

### 3.3 ÁREAS CON RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN

A partir de la información obtenida por la confederación hidrográfica del Júcar, encontramos la ficha de las áreas de riesgo potencial significativo, en la que destacamos los siguientes datos.

Se le otorga una categoría de inundación importante, ya que se han producido inundaciones significativas en el pasado. Afectando la extensión a los términos en cuestión, Sagunto y Canet d'En Berenguer, las dos ciudades colindantes a la desembocadura del Río Palancia.



Fotografía: Mapa tomado de la Ficha para la cuenca Palancia-Los Valles ( Tramos 30.22, 30.23, 30.27)

A partir de las tablas obtenidas en el anejo de área de peligrosidad del *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Júcar*, observamos que se les da un grado nivel alto a los siguientes factores:

- En la salud humana destacan daños inmediatos a personas y artículos de primera de necesidad.
- En actividad económica serían perjudicadas propiedades residenciales, vehículos y manufacturas.



### 3.4 CONCLUSIÓN DE LA HIDROLOGÍA

Al realizar el presente apartado, hemos llegado a la conclusión, de que no podemos olvidarnos de la importancia de la capacidad de la desembocadura a su paso por el Puerto de Sagunto. Esto significa que alberga posibilidades de causar desbordamientos y con ello, inundaciones y daños a los municipios colindantes.



# **ANEJO 7: DINÁMICA LITORAL**



## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. OBJETO**

#### **1.2. ANTECEDENTES**

### **2. ESTUDIO DE LOS PROCESOS LITORALES**

#### **2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA PLAYA DE PUERTO DE SAGUNTO**

#### **2.2. RÉGIMEN DE OLAJE**

### **3. CONCLUSIONES**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. OBJETO

El objeto del presente anejo es estudiar los procesos litorales que tienen lugar en la costa saguntina, de acuerdo con la evolución histórica que ha seguido.

## 1.2. ANTECEDENTES

Este anejo se apoya fundamentalmente en el Estudio de Dinámica Litoral llevado a cabo por la Autoridad Portuaria de Valencia dentro del Estudio de Impacto Ambiental, perteneciente al Proyecto de Ampliación del Puerto de Sagunto.

# 2. ESTUDIO DE LOS PROCESOS LITORALES

---

## 2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA PLAYA DE PUERTO DE SAGUNTO

El Río Palancia desemboca entre el Puerto de Sagunto y Puerto Siles (Canet d'En Berenguer). Este cauce desarrolló en la antigüedad un delta, lo que indica una capacidad de aportación sedimentaria relevante en el pasado. En la actualidad, el delta se encuentra en erosión, debido tanto al efecto de Puerto Siles como a la construcción del Pantano de Regajo, situado a más de 40 km aguas arriba de la desembocadura, y que reduce significativamente sus aportes sedimentarios naturales. Por ello, la capacidad de aportación del río hoy en día puede considerarse escasa e intermitente, dependiendo siempre del régimen de avenidas en su cauce, que se mantiene gran parte del año seco en su último tramo.

El Puerto de Sagunto ha producido un notable impacto en toda la costa circundante; desde su construcción, la playa situada entre el puerto marítimo y la desembocadura del Palancia ha crecido notablemente, hasta alcanzar actualmente una posición cercana al equilibrio. La expansión del puerto marítimo ha hecho que el paso de sedimentos por su frente se haya visto muy reducido, limitándose en la actualidad a las fracciones más finas del material.



## ANEJO 7: DINÁMICA LITORAL



En la Ilustración 1, al final del presente documento, se muestra una gráfica que permite observar las zonas donde ha acumulado y erosionado el perfil de la Playa del Puerto de Sagunto, con datos comprendidos entre octubre de 2003 y junio de 2005. En la zona comprendida entre el Puerto de Sagunto y el Delta del Río Palancia se ha producido una acumulación de material de alrededor de 104.000 m<sup>3</sup>, mientras que en la zona del delta hasta Puerto Siles se ha producido una erosión de material de aproximadamente 43.000 m<sup>3</sup>. Estos datos sólo comprenden la playa seca y hasta la batimétrica -6 m. Comparando esta información con los datos históricos existen se puede comprobar que el perfil apenas se ha modificado.

En cuanto a la playa seca, se ha producido un avance general de la línea de costa (entre el Puerto de Sagunto y el Espigón situado justo al sur del delta. Sin embargo, en la parte final de este tramo se ha producido un pequeño retroceso.

De todo esto podemos concluir que:

- Frente a Puerto Siles se produce un pase de sedimentos hacia el sur en forma de barra sumergida, a una profundidad media de -3/-4m.
- Todo el frente de la desembocadura del Palancia ha sido erosionado en el periodo octubre 2003-junio 2005, con una pérdida de aproximadamente 22.000 m<sup>3</sup>/año (dato que se puede extrapolar a la actualidad) que han sido transportados a la playa al sur de la desembocadura.
- El frente situado entre el Puerto de Sagunto y el delta ha registrado una acumulación de material a razón de 52.000 m<sup>3</sup>/año.

Con estos datos, nueva información generada desde el 2005 y analizando las series históricas, podemos concluir que la acumulación actual de material en la Playa de Puerto de Sagunto es algo inferior a la del periodo 2003-2005. Se estima que el aporte actual es del orden de 25.000 a 30.000 m<sup>3</sup>/año

### 2.2. RÉGIMEN DE OLAJE

Utilizando las propagaciones de oleaje exterior hasta la zona de estudio y el clima marítimo exterior, se ha determinado el oleaje dominante que incide en la costa saguntina, que es el procedente de la dirección N-50º-E, con alturas de ola de 1,2 y 4m

### 3. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente se puede concluir lo siguiente: aun existiendo un aporte de material a la Playa del Puerto de Sagunto del orden de 25.000-30.000m<sup>3</sup>/año, el extremo norte de esta, justo antes de llegar a la desembocadura, experimenta procesos erosivos. Por lo tanto, para evitar este retroceso sería necesaria la aportación de, según estima la Autoridad Portuaria de Valencia, unos 10.000-15.000 m<sup>3</sup>.

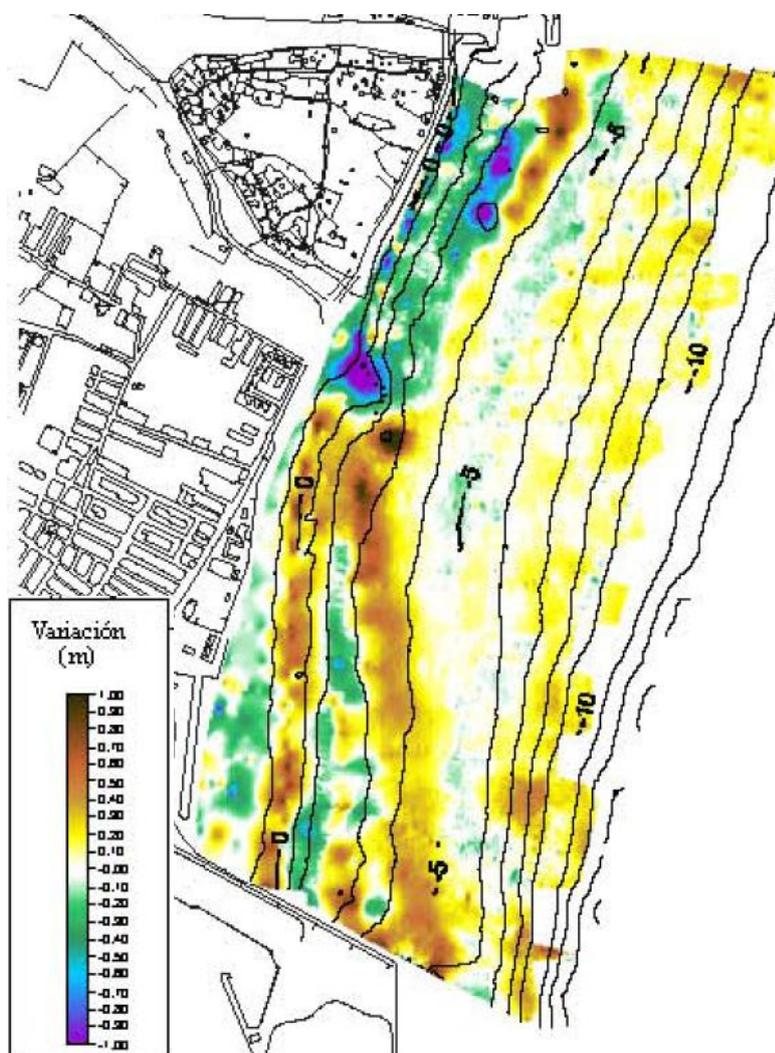


Ilustración 1. Zonas de acumulación y erosión de material.



# **ANEJO 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.**
- 3. CONCLUSIÓN.**



# 1. INTRODUCCIÓN.

---

Las obras objeto de este proyecto se encuentran condicionadas por la normativa vigente en materia de planeamiento urbanístico, quedando delimitado el campo de actuación en la zona más cercana a la costa, debiendo tenerse en cuenta además las expectativas futuras.

En el presente documento analizaremos el estado actual de los terrenos colindantes al paseo marítimo, concesiones y posibles aprovechamientos de los terrenos desocupados.

## 2. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.

El área de ocupación de las obras queda enmarcada dentro del suelo reservado para la Red Primaria de Infraestructuras Básicas, Servicios y Equipamientos Públicos. En concreto se trata del espacio reservado para red viaria-urbana.



IMAGEN 1: Áreas afectadas en este proyecto. (Foto adaptada del google maps)

A partir de la imagen anterior podemos analizar que las zonas 1 y 2 abarcan desde los límites con la Autoridad Portuaria de Valencia (APV), hasta la Avenida Camp de Morvedre. Es la zona conocida como el “Malecón de Sierra Menera”. El límite oeste de este tramo lo marcan las casas de Menera, hecho importante por su carácter de fachada litoral.

Las zonas 3 y 4 abarcan desde la Avenida del Camp de Morvedre hasta la calle Hernán Cortes. Es la zona donde actualmente está ubicada la Cruz Roja y la zona de aparcamiento libre (antigua ubicación de la Feria).

El tramo del paseo marítimo se corresponde, a grandes rasgos, al tramo comprendido entre la calle de la Pau (Casino) y la desembocadura del río Palancia.



## Anejo 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



Una propuesta de la D.G. de Sostenibilidad de la Costa y del Mar informa de una disminución considerable del espacio destinado a paseo en estos momentos, sobre todo en la zona 3 (desde zona del Casino hasta cruce con la calle de los Claveles), donde el paseo actual es recuperado como zona de arenas. Si bien es cierto que esa disminución del paseo se compensa con la inclusión del espacio del malecón de Sierra Menera, actualmente muy degradado desde el punto de vista ambiental.

Respecto a la zona 1 y 2 hay que destacar que la zona se encuentra actualmente muy degradada seguramente por causa del MALECÓN DE SIERRA MENERA. No obstante se recomienda tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Se trata de un terreno ligado históricamente a la actividad industrial. Ello supone que, con un alto grado de probabilidad, se trate de un suelo contaminado, por lo que la actuación debería tener en cuenta los estudios de contaminación y de descontaminación oportunos.
- La zona que era del mercado requiere una remodelación medioambiental. Habría que analizar la idoneidad de estas infraestructuras en una zona a la que se pretende conferir un carácter medioambiental.
- La fachada marítima en esta zona se encuentra muy degradada. Se deberían estudiar con detalle las actuaciones a realizar en la zona de las casas de Menera. Para ello habría que considerar alternativas arquitectónicas, urbanísticas, económicas (sector servicios) y sociales/culturales que ayuden a modificar la imagen y que faciliten su integración, en armonía, al nuevo paseo marítimo.

- **ZONAS 3,4 Y PASEO MARÍTIMO.**

Es en esta zona donde el paseo actual pierde más extensión unido a unas concesiones ya caducadas.

En relación a las concesiones, habría que hacer una reubicación de las mismas en las cuatro primeras zonas en que divide el paseo, aunque la ubicación exacta la concretaremos en el estudio soluciones. Con la legislación vigente no existe ningún impedimento para derribar estas instalaciones ya en desuso.



## Anejo 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



Por cuanto respecta al paseo marítimo actual requiere un refuerzo como uso de espacio público con un posible aumento de su anchura y eliminar las zonas de aparcamiento, proponiendo además la limitación del tráfico rodado en un solo sentido (propuesta a considerar). Este último punto puede tener una incidencia en los flujos de movilidad, recomendándose su implementación después de realizar el pertinente estudio de movilidad en toda la zona del paseo.

- **DESLINDE DEL PASEO MARÍTIMO.**

No es objeto de este estudio analizar en detalle las posibilidades jurídico-administrativas de modificar el deslinde. Conociendo la dificultad que ello entraña, parece lógico que sea el paseo, en su calidad de elemento artificial que actúa como límite y transición entre los medios terrestres y marítimos además de ser barrera contra la presión urbanística, el que sirva de límite del deslinde.

En la actualidad, el deslinde de la zona de dominio público marítimo terrestre se sitúa en el borde interior de la Avenida del Mediterráneo. Sería recomendable que la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar estableciera el deslinde en el límite del paseo marítimo, entendiéndose de ese modo el paseo como un elemento de ordenación urbana.

- **MOVILIDAD Y APARCAMIENTOS.**

Es un aspecto crucial en el diseño del paseo marítimo como elemento receptor de los potenciales usuarios de la zona.

Por su parte, el aparcamiento constituye uno de los elementos básicos, tanto en el diseño como en la planificación del proyecto urbanístico de paseo marítimo. Las actuaciones que se realicen en el paseo marítimo tienen una alta incidencia en las plazas de aparcamiento que hoy en día están habilitadas en la zona. En este sentido, se eliminan las zonas habilitadas en torno al Malecón de Menera, la zona de parking libre en el solar ubicado tras la Cruz Roja, el parking de concesión ubicado al lado del Casino y el último tramo del paseo.

Es necesario para la movilidad y para facilitar el acceso norte a la playa, establecer amplias zonas de aparcamiento o bien plantear soluciones aparcamientos subterráneos que permitan la utilización del suelo en superficie.



## Anejo 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



La estimación de la demanda de plazas es un paso crítico de la fase de planificación.

### 3. CONCLUSIÓN.

Tras todo lo expuesto, cabe concluir que cualquier modificación que se realice en la zona tendrá una gran repercusión en la población existente y futura de la localidad. Es de necesidad realizar ciertos cambios en las zonas descritas anteriormente para un mejor aprovechamiento urbanístico y social.



# **ANEJO 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. PREVISIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE TRÁFICO.**
  - 2.1 SITUACIÓN ACTUAL.**
  - 2.2 AFECCIONES POR LAS ACTUACIONES.**
  - 2.3 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO.**
- 3. CONCLUSIÓN.**

**APÉNDICE 1: PLANO DE DIRECCIONES DE LAS CALLES.**

**APÉNDICE 2: MAPA DE TRÁNSITO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente análisis del tráfico tiene por objeto la determinación de la categoría de tráfico que corresponde al tramo objeto del proyecto, a fin de proyectar adecuadamente la sección de firme a ejecutar en las obras que se describen en este Proyecto.

En este caso al tratarse de la reconstrucción de una carretera en funcionamiento cuyo uso principal es dar acceso a las distintas zonas residenciales, la IMD (vehículos pesados/ día) no se ha podido obtener a partir de un estudio exhaustivo por lo que se presupone < 2000. Para el cálculo de la sección de firme se llevara a cabo según la norma 6.1-I.C “secciones de firme” (Anejo nº 5 Cálculo de firme y dosificaciones).



## 2. PREVISIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE TRÁFICO

### 2.1 SITUACIÓN ACTUAL.

Puerto de Sagunto tiene una gran industria y por consiguiente un alto tráfico de mercancías, ampliándose cada año a causa del puerto, situado en la zona sur, todo ello lleva a una constante circulación de vehículos de todo tipo entrando y saliendo de la población.

Aunque esto no afecta directamente a la zona urbana si lo hace de forma indirecta ya que esto conlleva a mover la economía de la población.

El mayor tránsito de vehículos puede observarse en las épocas de primavera y verano sobretodo en los meses de julio y agosto ya que su proximidad a la costa lo hace una zona muy turística.

La ilustración siguiente nos muestra el estado actual y direccionamiento de cada una de las calles de la población (IMAGEN 1: foto ampliada en el Apéndice 1 del Anejo 4). Puede diferenciarse claramente la zona más antigua ubicada en la parte sur donde las calles son muchos más estrechas, y la zona “nueva” ubicada en la parte norte y oeste de la población, donde hay un ensanchamiento visible de las calles para un mejor tránsito del tráfico, además una organización más rectilínea de las calles.

## Anejo 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO



IMAGEN 1: Dirección de cada calle de Puerto de Sagunto (imagen adaptada del google maps)

En relación a los flujos de movilidad hacia la zona del paseo marítimo, cabe destacar que existen 3 grandes vías que hacen la función de colectores, a saber:

- Calle Sindicalista Juan Torres Casado. Recoge los flujos de la Avda. Nou d'Octubre, de la Avda. de Ojos Negros y de la Avda. del Puerto.
- Avda. Camp de Morvedre. Articula el flujo que atraviesa todo el núcleo del Puerto. Ha sido históricamente la vía de acceso al Puerto.
- Vial Internúcleos. De acceso a la zona norte de la playa. De alta intensidad de circulación por ser el canal de comunicación que regula la comunicación núcleo histórico-playa.

Es importante reforzar la conexión que se produce al final de la Calle Sindicalista Juan Torres Casado. Este punto, que recoge los flujos de la Avda. Nou d'Octubre, de la Avda. de Ojos Negros y de la Avda. del Puerto, a los que habrá que añadir los que se generen con la apertura de la Avda. Tres de Abril. Además será el enlace sur con el paseo marítimo, con el parking propuesto y con el puerto deportivo. Estas circunstancias, unidas a la proximidad del futuro Museo Industrial y a la Nave de Talleres, aconsejan prestar especial atención a esta intersección a la hora de establecer los flujos de

## Anejo 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO

movilidad con el paseo marítimo, más aún con la eliminación, del todo necesaria para las modificaciones el paseo, de la ronda de acceso que rodea el malecón de Menera.

Las avenidas perpendiculares a la línea de costa (avd. del delta del río, avd. Camp Morverdre y la calle río Cabriel) son las que acogen más tráfico del tránsito de puerto de Sagunto.

La mayoría de las calles perpendiculares a la avenida Mediterráneo son muy estrechas y de muy poca capacidad en las que es imposible el estacionamiento de vehículos (IMAGEN 2).



IMAGEN 2: Calle Mar (imagen del google maps)

A partir de la calle la paz hacia el norte las vías se van ensanchando permitiendo el aparcamiento en uno de los lados de la misma.

En lo referente al transporte público, Puerto de Sagunto dispone de varias líneas de autobús que recorren la población, además de esto, también hay líneas externas que van a otras poblaciones cercanas comisionada por la empresa Metrobus. En la imagen siguiente se muestran las paradas de la población (IMAGEN 3).



IMAGEN 3: Paradas de autobús (imagen obtenida del google maps)

AVSA es la empresa contratada para el servicio urbano que fue creada en 1921 para unir a los ciudadanos de la comarca con las estaciones más próximas.

Las paradas afectadas a este proyecto y además sienten las que abarcan más tránsito, a causa del turismo, son aquellas que pasan por la avenida mediterráneo, siendo las líneas: 102g, 102h, 102l1, 102l2, 111, 115a, 115b, 115c, 115d, 115e.

### 2.2 AFECCIONES POR LAS ACTUACIONES:

En este apartado se estudia el tráfico generado por el cierre de uno de los carriles de la avenida mediterráneo para la ampliación del paseo marítimo.

El tránsito de ésta avenida tendrá que ser redirigido a tres calles principales.

## Anejo 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO

En dirección sur hacia la avenida Camp Morvedre se trasladará el tráfico por las calles San Vicente y Cánovas del Castillo (Imagen 4), y en dirección norte hacia las calles Isla Menorca ó Río Cabriel por la calle Isla de Córcega (Imagen 5).



IMAGEN 4: Calles en dirección N-S que absorberán el tráfico (foto adaptada del google maps)

## Anejo 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO



IMAGEN 5: Calles en dirección S-N que absorberán el tráfico (foto adaptada del google maps)

### 2.3 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO.

Como se ha mencionado en el apartado de Introducción, esta obra se trata de una reconstrucción de una carretera en funcionamiento cuyo uso principal es dar acceso a las distintas zonas residenciales, la IMD (vehículos pesados/ día) no se ha podido obtener a partir de un estudio exhaustivo por lo que se presupone < 2000.

Se ha realizado además un estudio de la posible afección del tráfico pesado derivado de las vías próximas a la carretera proyectada, a fin de obtener la intensidad de tráfico más restrictiva para el cálculo de la sección de firme.

Dado que en este tramo de proyecto no ha sido posible obtener datos preliminares, este estudio se hará en función de los aforos de las carreteras más próximas de las que se ha podido obtener algunos datos relevantes.



## Anejo 9: ANÁLISIS DEL TRÁFICO

Datos de aforo obtenidos del “Mapa de Tráfico de la Comunidad Valenciana (año 2001)”, provincia de Valencia, publicado por la Consellería de obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana, (APÉNDICE 1).

ESTACIÓN	TRAMO AFORADO	IMD
CV-309	PUÇOL-PUERTO SAGUNTO	19.547
CV-320	CANET-PUERTO DE SAGUNTO	13.996

Dada la ausencia de datos referentes a la composición del tráfico, debe ser estimado un porcentaje de vehículos pesados que permita obtener una IMD de pesados, necesaria para el dimensionamiento del firme. Para ello dado que los datos de las carreteras cercanas que comunican con Puerto de Sagunto tienen un IMD muy alto, se puede considerar un 10% de la IMD menor de las carreteras que lo comunica.

Los aforos disponibles corresponden a ambos sentidos por lo que para obtener la IMDp del carril de proyecto necesaria para el dimensionamiento del firme, se ha de tomar la mitad del valor que se obtenga como resultado de la proyección de tráfico. A esta conclusión se llega después de observar in situ que existen una compensación del tráfico entre ambos carriles a lo largo del día. En este caso, el valor es de 6.998 vh/día/carril.

Finalmente, el valor de la IMD para el proyecto será de:

$$\text{IMDp (2001)} = 0.08 \times 6.996 = 559 \text{ vh/día}$$

Esta IMDp está incluida en el siguiente rango de valores:

$$800 > \text{IMDp} \geq 200$$

Este valor corresponde a una categoría de tráfico T2 según la instrucción 6.1 IC- “Secciones de Firme”.



## 3. CONCLUSIÓN.

---

Puerto de Sagunto es una población con mucho tránsito de vehículos debido al tráfico Portuario y la zona a proyectar, más concretamente la Avenida Mediterráneo lleva una gran capacidad de vehículos al día. Las obras en esta zona provocarán un aumento del tráfico en las calles paralelas a la Avenida Mediterráneo.

El IMDp calculado permitirá dimensionar con cierto criterio, en el Anejo 7 de “Cálculo de firme y dosificaciones”, el paquete de firme para un tráfico pesado de categoría T2.



# **ANEJO 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



# ÍNDICE

## **1.- INTRODUCCIÓN**

- 1.1. OBJETO**
- 1.2. ANTECEDENTES**
- 1.3. MARCO LEGAL**
- 1.4. CRITERIOS DEL ESTUDIO A REALIZAR**

## **2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

- 2.1. INTRODUCCIÓN**
- 2.2. LOCALIZACIÓN**
- 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES**
- 2.4. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES**
  - 2.4.1. En fase de construcción**
    - 2.4.1.1. Contaminación de suelos**
    - 2.4.1.2. Contaminación puntual de las aguas:**
    - 2.4.1.3. Residuos procedentes de excavación:**
  - 2.4.2. En fase de explotación**
    - 2.4.2.1. Alteración de la calidad de las aguas:**
    - 2.4.2.2. Alteración sobre las aguas subterráneas:**
- 2.5. RELACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO**

## **3. INVENTARIO AMBIENTAL**

- 3.1. INTRODUCCIÓN**
- 3.2. CLIMATOLOGÍA**
- 3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA (falta DAR FORMATO)**
- 3.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**
- 3.5. EDAFOLOGIA**



**3.6. MEDIO BIÓTICO**

**3.6.1 Vegetación**

**3.6.2. Fauna**

**3.6.2.1. Fauna asociada al hábitat urbano**

**3.6.2.2. Fauna asociada al entorno litoral**

**3.6.3. Sistemas naturales**

**3.7. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

**3.7.1 Población**

**3.7.2. Agricultura**

**3.7.3. Empleo y turismo**

**3.7.3. Vivienda**

**3.9. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO**

**4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**4.1. INTRODUCCIÓN**

**4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

**4.2.1. Fase de construcción**

**4.2.2. Fase de explotación**

**4.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS**

**4.3.1. Fase de construcción**

**4.3.2. Fase de explotación**

**4.4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

**4.4.1. Fase de construcción**

**4.4.2. Fase de explotación**



## **5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

### **5.1. VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS Y MEDIDAS PROPUESTAS**

## **6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

## **7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS**



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

Los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente deben evaluarse para proteger la salud humana, contribuir mediante un mejor entorno a la calidad de vida, velar por el mantenimiento de la diversidad de especies y conservar la capacidad de reproducción del sistema como recurso fundamental de la vida.

En este estudio se analizan las características del proyecto y del territorio donde se implantará, evaluando los efectos que la construcción y explotación del mismo tendrá sobre dicho territorio, y estableciendo, en su caso, las medidas necesarias para evitar, minimizar o corregir los efectos negativos

Como establece el R.D.L. 1/2008, los proyectos que figuran en el Anexo 1 del mismo deben someterse obligatoriamente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. El Grupo 6 de proyectos contemplados en dicho anejo hace referencia a proyectos de infraestructura, entre los cuales se encuentran las obras marítimas que puedan alterar la costa. En nuestro caso, al tratarse de un paseo marítimo (especialmente conflictivo desde el punto de vista medioambiental es el tramo de la desembocadura del río Palancia), es obligatoria la realización de dicho proceso, que se inicia mediante la redacción del presente estudio. Dicho documento se remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Una vez terminado el periodo de consultas establecido por el organismo mencionado, se someterá a información pública. Una vez recogidas las alegaciones y, en caso de que sea necesario modificar el Estudio por alguna de estas alegaciones, se remitirá de nuevo al organismo en cuestión que, finalmente, emitirá la Declaración de Impacto Ambiental.

## 1.2. ANTECEDENTES

El ámbito geográfico en el que se encuentra el Paseo Marítimo de Sagunto ha sido objeto de numerosos estudios y proyectos:

- Proyecto de Adecuación de la Desembocadura del Río Palancia.
- Proyecto de Remodelación de la Playa del Puerto de Sagunto y otras actuaciones en el tramo de costa del municipio de Sagunto.
- Proyecto de Ampliación del Puerto de Sagunto.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



- Proyecto de Construcción para la adecuación medioambiental del río Palancia. Fase II T.M. de Sagunto y Canet d'En Berenguer (Valencia).

Todos ellos han servido de base para la realización del presente Estudio, pues las características del medio en el que se emplaza nuestro proyecto son las mismas. De gran utilidad ha sido la auditoría ambiental realizada por la Diputación de Valencia.

### 1.3. MARCO LEGAL

La Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso regulado por legislación de organismos muy diversos. Desde normativa a nivel europeo, pasando por normativa estatal, hasta legislación autonómica. Así pues, se procede a detallar la normativa a la que se ve sujeto el estudio que nos ocupa:

- Normativa de la Unión Europea:
  - Directiva 2003/35: Determina la obligatoriedad de una serie de proyectos, exige alternativas técnicas y regula la participación del público y el acceso a la justicia.
  - Directiva 2001/42: Directiva sobre evaluación ambiental estratégica.
- Normativa Estatal:
  - Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero de 2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Es la norma fundamental en materia medioambiental que rige la ejecución de proyectos constructivos en nuestro país.
  - Ley 6/2010 de 24 de marzo, que modifica el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental.
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Normativa de la Comunidad Valenciana:
  - Decreto 32/2006: modifica el Decreto 162/1990 por el que se regulan los Estudios de Impacto Ambiental y se determinan los proyectos sujetos al mismo.
  - Orden del 3 de enero de 2005, en la que se establece el contenido mínimo de dichos estudios.



### 1.4. CRITERIOS DEL ESTUDIO A REALIZAR

La metodología que se ha seguido para la realización del presente estudio es la que sigue:

- Análisis del proyecto:

En primer lugar se describe el proyecto, su utilidad o razones por las que se plantea, y los objetivos que cumplirá, así como todos aquellos aspectos que ayuden a comprender las razones que llevan a su planteamiento.

A continuación se describen sus características constructivas básicas y la existencia de alternativas técnica y funcionalmente viables, relacionándose las distintas acciones que conllevará la construcción de la nueva infraestructura de transporte, y que potencialmente podrían generar efectos sobre el medio.

- Inventario Ambiental:

Se realiza una caracterización del territorio, mediante la realización de visitas a la zona del proyecto, reconociendo el medio físico-natural y socioeconómico de dicha zona. Tras estos trabajos, se procede al análisis detallado de los diferentes componentes ambientales en la fase preoperacional, definiendo sus principales características, singularidades e interrelaciones.

La intensidad y nivel de detalle perseguido en cada factor estudiado será distinto, en función de su importancia en el proyecto.

- Identificación y valoración de impactos:

Mediante la descripción de las acciones del proyecto que puedan generar alteraciones y el análisis de los factores del medio susceptibles de alteración a causa del proyecto, se procede a la definición de cruces y relaciones causa-efecto. Se tienen en cuenta las incidencias que puedan originarse, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Para cada impacto se estudia si su magnitud puede ser corregida o minimizada. En dicho caso se propone la medida protectora o correctora adecuada, analizando su utilidad, efectividad y los efectos que corrige.



- Programa de Vigilancia Ambiental:

Conocidas y valoradas las afecciones que las distintas actuaciones del proyecto tendrán sobre su entorno, se redacta un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se establecen las pautas a seguir para realizar el seguimiento de la evolución de los impactos identificados sobre el medio, así como el control y seguimiento de la ejecución y evolución de las medidas protectoras y correctoras, tanto para la fase de construcción como para la de explotación.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Debido a la necesidad de mejorar el vial de la Avenida Mediterráneo y retirar todos los aparcamientos existentes para procurar una mejor conducción y accesibilidad a la zona, se desarrolla el presente proyecto.

La extensión de la actuación es de gran envergadura, todo un vial que atraviesa prácticamente Puerto de Sagunto, por lo que existe una gran unidad paisajística y un espacio natural de gran tamaño que preservar. Se trata de un proyecto en contacto directo con espacios naturales de gran riqueza, por lo que la importancia de este estudio es muy grande. Es, además, una zona de elevado tráfico peatonal y motorizado, por lo que los efectos que puede tener la construcción de la nueva Avenida hay que tenerlos muy en cuenta.

### 2.2. LOCALIZACIÓN

La zona considerada en este estudio se localiza en la provincia de Valencia, en la localidad de Sagunto, exactamente en el litoral del municipio, en la playa del Puerto de Sagunto. El centro de la actuación se encuentra en las coordenadas 39°39'36.99"N, 0°12'41.03"O. En las imágenes siguientes se puede observar la ubicación (sombreado):



### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES Y ALTERNATIVAS

El proyecto que nos ocupa, la reconstrucción de la Avenida Mediterráneo, trae consigo una serie de actuaciones que se describen a continuación:

- Demolición de todo el vial, aceras y la rotonda que se encuentra al final de la Calle Río Cabriel.
- Construcción del nuevo vial, accesos, aceras, la rotonda, la red de alumbrado, de la red de riego de la zona de jardinería, de las conexiones a los colectores de pluviales.
- Construcción del carril bici sobre la acera Este y paralela al vial.
- Reconstrucción y mejora de las paradas de autobús de la zona que quedan afectadas por las obras.

Además, dentro de las actuaciones a realizar cabe evaluar las diferentes alternativas propuestas desde el punto de vista de impacto sobre el medio ambiente. Las alternativas que se barajan atienden principalmente a las necesidades y al uso que se le puede dar al vial. La alternativa con más atractivo general es la Alternativa 3.

#### 2.3.1. TRAZADO DEL VIAL

##### **Alternativa 1: No hacer ninguna modificación**

La alternativa 1 consiste en dejar el vial tal y como está actualmente, es decir, un vial de unos 7 metros por carril (incluyendo el aparcamiento a ambos lado de la calzada). En el lado residencial se encuentra una acera de unos 3 metros de ancho como máximo y al otro lado del vial un paseo marítimo de sección variable según la posición.

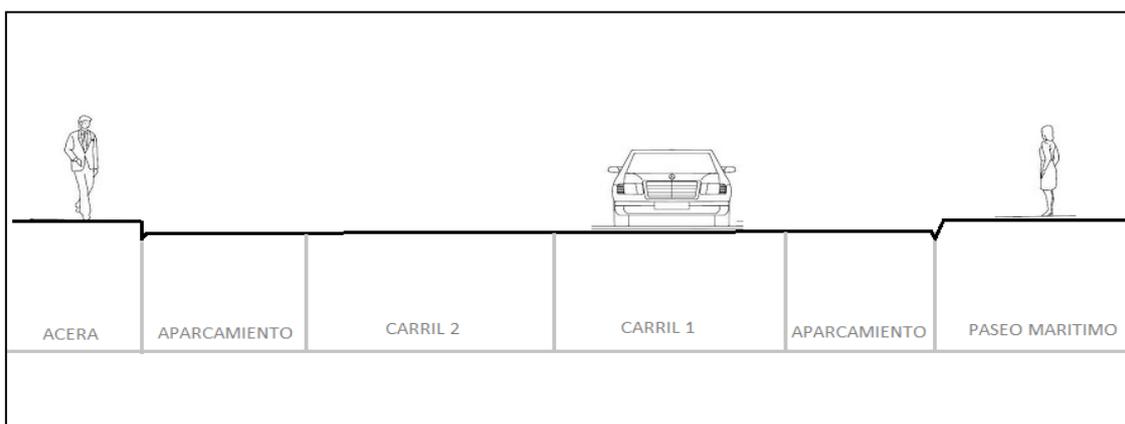


IMAGEN 1: diseño orientativo de la sección del carril



IMAGEN 2: foto actual de la Avenida Mediterráneo (google maps)

### **Alternativa 2: Hacer todo el vial peatonal.**

Esta solución consiste en hacer todo el vial peatonal, lo que implica que el vial quedaría restringido para peatones, ciclistas y vehículos autorizados, sin permitir el estacionamiento en todo el vial.

### **Alternativa 3: Reducir el vial a un carril en una única dirección.**

Reducir toda la avenida Mediterráneo a un carril permitiría mantener la línea de autobús, buscando una alternativa de circulación para el sentido que quedara interrumpido.

La acera de las edificaciones sería aumentada para mejorar el paso de los viandantes y ampliación del espacio de las terrazas.

La sección transversal tiene un carril de 3,00 m y arcenes de 0.50 m. La acera de 8 metros como máximo de ancho en algunas secciones y el paseo quedaría ampliado con el sobrante de todo. Se añadiría un carril bici de 2,00 m en el lado del paseo.

La pendiente de la sección transversal es de 2% hacia el paseo.



### 2.4. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES

#### 2.4.1. En fase de construcción

##### 2.4.1.1. Contaminación de suelos

Estos procesos podrían aparecer principalmente como consecuencia de vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes relacionadas con el uso de la maquinaria y con los procesos de elaboración de materiales para la construcción. Por lo general, su incidencia en este tipo de actuaciones suele ser de tipo accidental y puntual, por lo que se puede evitar con una correcta vigilancia, ya que, de producirse, los efectos sobre suelos serían muy graves. Se ha de tener especial cuidado con el emplazamiento del parque de maquinaria y de las áreas de tratamiento de hormigones y otros materiales de construcción ya que el riesgo de su vertido es alto.

##### 2.4.1.2. Contaminación puntual de las aguas

Durante la fase de construcción pueden producirse impactos negativos sobre las aguas superficiales y subterráneas por vertidos, accidentales o no, de sustancias contaminantes relacionadas con el mantenimiento de la maquinaria (aceite y combustibles), y con las operaciones de construcción. Los efectos ambientales de estos vertidos pueden llegar a ser graves, dado el importante deterioro que generarían en las aguas superficiales. Sin embargo, debe constatar que estos problemas suelen ser de tipo puntual y se resuelven fácilmente con una adecuada vigilancia de estas operaciones, que evite escapes contaminantes accidentales.

Se debe destacar que un efecto claro que pueden generar las obras en las aguas superficiales es el aumento de su grado de turbidez, al aumentar apreciablemente el aporte de terrígenos a los cauces por el incremento de erosión en los nuevos taludes. Todos estos efectos pueden evitarse mediante la adopción de una serie de medidas protectoras y correctoras, como son la correcta ubicación de las construcciones derivadas de la obra, fuera de la influencia de los cursos fluviales presentes en el entorno del trazado, la colocación de barreras de retención de sedimentos, y la colocación de balsas de decantación en el parque de la maquinaria.

##### 2.4.1.3. Residuos procedentes de excavación

Durante el movimiento de tierras a llevar a cabo para cada una de las actuaciones definidas se generará un volumen de residuo acorde a lo excavado. Con especial atención hay que tratar la zona de la desembocadura y el último tramo del paseo marítimo a ejecutar. En el primer caso es crítica la ejecución de senderos que discurren por el delta del Palancia, pues se trata de una zona de abundante vegetación. Además, un factor clave es la



proximidad al mar que existe, especialmente en la desembocadura, pues la distancia entre el actual camino, que conecta las localidades de Sagunto y Canet d'En Berenguer, y el agua llega a ser inferior a los 10 metros en muchos puntos.

### 2.4.2. En fase de explotación

#### 2.4.2.1. Alteración sobre las aguas subterráneas:

Los principales efectos de la implantación de la nueva infraestructura sobre los recursos hidrogeológicos podrían deberse a la ocupación de terrenos por el nuevo paseo y al corte u ocupación de acuíferos. La impermeabilización de los terrenos por donde discurre el paseo o donde se sitúan nuevas infraestructuras (véase el aparcamiento subterráneo o la localización de las nuevas concesiones) conlleva efectos permanentes e irreversibles. Los efectos de mayor magnitud se originarán en el cruce de los principales arroyos de la zona, donde los materiales son permeables por porosidad como corresponde a terrenos aluviales poco o nada consolidados.

### 2.5. RELACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO

En el diseño del trazado del nuevo vial se ha realizado minimizando el impacto sobre los recursos. Sin embargo, es inevitable la realización de una serie de acciones que tendrán repercusiones negativas. Por otra parte, la puesta en funcionamiento de la línea supondrá una mejora de las comunicaciones de la zona (aspecto positivo) pero a la vez se introducirá un nuevo elemento en el entorno que generará una serie de efectos sobre el mismo.

A continuación se analizan las acciones susceptibles de generar impactos sobre el entorno que son comunes a la alternativa estudiada (Alternativa 3):

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
ACCIÓN	OBSERVACIONES
Ocupación del terreno	La construcción del vial, conllevará la ocupación del suelo de forma permanente, tanto de la calzada como de las aceras, quedando interrumpido el acceso a los mismos.
Desbroce y despeje	Al ser una obra de reconstrucción de otra ya existente, esta medida no será necesaria ya que se haría en el momento en que se construyó el vial por primera vez.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Explanación y movimientos de tierras	Las obras precisarán movimientos de tierra. Los sobrantes que se generen se utilizarán para la nivelación en otros tramos, sin olvidar del correcto vertido de los excedentes.
Instalaciones auxiliares	Durante la fase de construcción se precisa la ubicación de zonas de instalaciones en el entorno de la zona del proyecto, tanto para maquinaria como para las oficinas técnicas.
Vertidos accidentales	En las zonas donde se ubiquen las instalaciones auxiliares podrían producirse vertidos de carácter accidental por parte de la maquinaria.
Circulación de maquinaria y transporte de materiales	Durante las obras circulará maquinaria que dará lugar a un incremento de los niveles sonoros y a la generación de polvo. Aspecto importante, pues de deberá de impedir la contaminación de las aguas fluviales y marinas.

FASE DE EXPLOTACIÓN	
ACCIONES	OBSERVACIONES
Presencia física de la infraestructura y sus elementos auxiliares	La presencia en el territorio de una obra como la que es objeto de estudio dividirá físicamente el territorio, debiendo adoptarse las medidas adecuadas para garantizar su permeabilidad, tanto para la fauna como para la población. Además, la reordenación urbana.
Mejora en las comunicaciones de la zona	Las actuaciones previstas mejorarán las comunicaciones de la zona, dando lugar a un gran número de acciones, en su mayor parte positivas, siendo la justificación de la actuación. La mayor accesibilidad de Sagunto, extinción del aparcamiento y mejora de las condiciones generales (por ejemplo: aumento de las terrazas) supone ventajas sociales.



FASE DE ABANDONO	
ACCIONES	OBSERVACIONES
Integración de plantas	Una línea de palmeras en todo el vial y en la rotonda, permitirá una mayor integración en el medio ambiente, generando así impactos positivos.

## 3. INVENTARIO AMBIENTAL

### 3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analizan en detalle los distintos recursos del medio, así como sus aprovechamientos, de forma que, con posterioridad, sea posible identificar y valorar de forma adecuada los efectos que la ejecución de las actuaciones previstas y su explotación tendrán sobre el terreno.

### 3.2. CLIMATOLOGÍA

El territorio saguntino está situado en latitudes templadas, teniendo el más meridional de los climas templados. La situación del territorio, al lado del litoral mediterráneo, tiene unas consecuencias climáticas claras. Se trata de un clima clásico mediterráneo, con inviernos suaves y veranos calurosos

La temperatura media anual del término de Sagunto se sitúa en los 16,05°C. El mes más frío es el de Enero con una media de 9,65°C y el más caluroso es Agosto con temperaturas de 23,7°C. La amplitud térmica anual, entendida ésta como la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas de cada día a lo largo de todo el año, en Sagunto es de 11,56°C; valor característico de una población cercana a la costa, influenciada por la brisas marinas. A partir de los datos obtenidos en los observatorios de EL Pontatge y Les Valls, la temperatura mínima absoluta registrada es de -5º C durante el mes de Enero y la máxima alcanzada se obtuvo durante el mes de Julio con 41º C.

Por lo que respecta a las precipitaciones anuales, el hecho de que el municipio de Sagunto se encuentre en la fachada Mediterránea tiene como consecuencia que este territorio sea un poco más seco, con precipitaciones alrededor de 466.4 mm. La época de mayores precipitaciones se da en otoño debido a la gota fría, lo que provoca caudales en el río Palancia



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



que alcanzan los 400 m3/segundo. El mes con mayor cantidad de precipitación para el periodo estimado es Octubre, con un valor medio de precipitación para los tres observatorios de 86,33 mm. El mes más seco es el de Julio, con un valor medio de precipitación para los tres observatorios de 7,5 mm.

La humedad presenta una variación en el parámetro de humedad relativa que oscila entre el 62,2 % y el 69,4 % y una dinámica estacional similar a la encontrada para el parámetro precipitaciones.

En cuanto a la evapotranspiración, el máximo valor se alcanza en los meses de verano (máximo en Julio). En esta época hay mayor evapotranspiración y, a su vez, precipitaciones más escasas, de tal modo que se trata de los meses con déficit hídrico y donde los problemas asociados a los requerimientos hídricos de las especies vegetales son más preocupantes.

Por lo que respecta al viento, al estar Sagunto cerca del mar es muy común la aparición de brisas marinas, vientos generalmente débiles, con dirección Este, del mar a la tierra que aparecen durante el día y preferentemente en primavera y verano. Los vientos dominantes en Sagunto son los de Poniente

### 3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA (falta DAR FORMATO)

El estudio de la **geología** en este capítulo se ha dividido en tres apartados:

1. La **orografía**, donde se presentan los principales relieves constituidos a partir de los procesos geológicos que han tenido lugar sobre las rocas y la estructura donde se asienta el Municipio de Sagunto. Situado dentro de la denominación del Bajo Palancia, unidad histórica, conocida por haber sido siempre la vía de comunicación que enlaza la costa de Valencia con Aragón.
2. La **litoestratigrafía**, se pretende indicar la naturaleza, composición, textura y propiedades de las rocas que constituyen el Término Municipal.
3. La **Tectónica**, donde se exponen el conjunto de formaciones resultantes de las fuerzas internas de la Tierra sobre el componente Litológico.

A nivel comarcal la **OROGRAFÍA** reproduce en lo extremo la complejidad de la estructura geológica. Al sur y occidente del río, las montañas forman parte del conjunto de sierras que separan las cuencas del Palancia y del Túria y que, con base en el macizo de Realsadores o de Portacoeli constituyen estribaciones de abrupto perfil orientadas hacia el



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



río. Estas alineaciones dejan entre sí estrechos valles en Gilet y Segart o anchos ondulados llanos en Estivella, Baronía de Torres-Torres y Árguenes.

Los montes van disminuyendo en altitud a medida que se aproximan al mar hasta llegar a una línea, que va desde los seis a los ocho kilómetros de la costa, en que cerros de 200 a 300 metros dan paso en busca de transición a un llano que termina en las playas de Sagunto y Canet d'En Berenguer. El llano, en pendiente hacia el mar, funde el ensanchamiento deltaico del valle del Palancia con la Vall de Segó y con las marismas litorales, adosadas a norte y sur.

El municipio de Sagunto abarca, orográficamente, dos sistemas principales: uno situado en la parte Norte y Oeste del Término Municipal que se desarrolla de Norte a Sur por los montes de Fontanelles, Cerverola y Salt del Caball, configurando los contrafuertes de la Sierra de Espadán, donde destaca el Alto de Cerverola, con una cota de 493 metros de altura, lo que constituye el punto más elevado del término. Al Sur y Oeste se encuentran las estribaciones orientales de la Sierra de la Calderona, siendo su mayor elevación las Penyes de Guaita con 403 metros.

Los núcleos de población están asentados en los extremos de la llanura que se extiende a lo largo de la costa con una longitud de 6 Km. siendo la altitud media inferior a 20 m. La influencia del relieve y orografía del término municipal de Sagunto en el clima es relativamente leve, pero no así su posición geográfica próxima al litoral mediterráneo central español.

En cuanto a la **LITOLOGÍA**, los materiales aflorantes en el término municipal abarcan del Tríasico al Cuaternario. Los materiales de la **Era Secundaria** están suficientemente representados. Así el triásico pertenece al denominado triás de tipo mediterráneo, caracterizado a grandes rasgos por Bundsandstein detrítico (rodano) en la base, seguido de un Muschelkalk (caliza) dividido en tres litofacies, dos tramos carbonatados de muro a techo separados por un tramo evaporítico-detrítico intermedio y un Keuper (yesos) claramente evaporítico culminando la serie triásica. Las formaciones litoestratigráficas definidas en la zona de Sierra de Espadán/Calderona y Valle del Palancia se agrupan en:

- Grupo Calderona (detríticos). Grupo formado por tres formaciones constituidas por arcillas y areniscas predominantemente rojizas
- Grupo Espadán (carbonatados), Constituido por 4 formaciones fundamentalmente carbonatadas (calizas-dolomías y margas) con intercalación detrítica (arcillas, areniscas, margas...); y
- Grupo Valencia (evaporíticos). Constituido por arcillas y yesos vesiculares con algunas intercalaciones de areniscas y dolomías.

El Jurásico aflora principalmente en la zona de la cantera de Asland (Lafarge) y en él pueden distinguirse las mismas formaciones definidas en la Cordillera Ibérica, sector valenciano, pero su observación está dificultada por la tectónica. Las formaciones que encontramos son las siguientes:



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



- Lias. Constituido por dolomías, carniolas y calizas bioclásticas. El proceso más característico es la meteorización por disolución de los carbonatos, originando una morfología típica constituida por grietas y fisuras enmascaradas por el residuo argilo-férrico insoluble de la caliza.
- Dogger. Constituido por calizas, margas, calizas con nódulos de sílex interestratificados y calizas margosas.
- Malm. Constituido por calizas micríticas con nódulos pisolíticos y niveles de margas; hacia techo se encuentran intercalaciones arenosas.

Los materiales del **Terciario** presentan una serie muy incompleta y difícil de datar por problemas tectónicos. Fundamentalmente se trata de materiales detríticos: areniscas, conglomerados y lutitas con alguna intercalación carbonatada. Afloran en las depresiones existentes en el sector occidental del término municipal. El origen de estos sedimentos es marino en la base y continental hacia el techo.

Por lo que respecta a la **era cuaternaria**. Son los materiales más modernos que afloran en el término municipal. Alcanza su máximo desarrollo en la parte cercana la costa, más hacia el interior queda reducido a los márgenes del Palancia y a los depósitos de piedemonte, de las laderas. Los depósitos cuaternarios se han dividido en tres tipos genéticamente diferenciados:

- Depósitos continentales, en el que podemos distinguir los siguientes tipos:
- Depósitos de piedemonte. Litológicamente están constituidos por brechas de cantos heterométricos y polimícticos englobados en una matriz arcillosa de cemento calcáreo. Se trata de un glacis muy antiguo degradado por una incipiente red fluvial, sobre el que las condiciones ambientales de lluvias torrenciales, intensa evapotranspiración y actividad biológica, han favorecido la formación de costras, en ocasiones, muy potentes.
- Coluviones de orla y conos de deyección. Se sitúan sobre los anteriores, ocupando las zonas de mayor pendiente. Están formados por depósitos sueltos con arcillas y cantos heterométricos y angulosos los primeros, y más redondeados, por el encajamiento de algunos arroyos, los segundos.
- Aluviales-coluviales. Litológicamente están constituidos por arcillas y arenas con cantos poligénicos, depositados sobre capas margosas o arcillas subyacentes. Su formación es el resultado tanto de agentes naturales como de antiguas acciones antrópicas.
- Mantos de arroyada. Están constituidos por potentes depósitos de naturaleza arcillosa cuyo origen es el arrastre de materiales finos desde los depósitos de piedemonte hacia los llanos litorales de escasa pendiente.
- Depósitos aluviales y de fondo de rambla. Se trata de potentes cargas de grava caliza y silíceas, arenas, limos y arcillas aportados por el Palancia en su salida al llano costero; aunque su cauce sigue cubierto de grava, los sedimentos en la desembocadura tienen



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



carácter deltáico, con potencia y contenido en arcilla y arena variable, al igual que en los mantos de arroyada.

- Terrazas fluviales. A ambos lados del Palancia se distinguen cinco niveles de terrazas correspondientes a cinco fases de excavación, cuyas alturas medias van desde los 30 m. para la más antigua, hasta los 3 m. la más reciente. La antigüedad de las terrazas marca un evidente grado de evolución de los suelos formados sobre ellas, a partir de depósitos fluviales indiferenciados.
- Depósitos marinos. Corresponden al cordón litoral actual formado por cantos de caliza y arenisca. Su altitud varía con respecto al nivel del mar de 0.5 a 2 m. Entre este cordón y la línea de costa se localiza una playa arenosa, muy estrecha, que desaparece en algunos puntos, quedando el cordón litoral junto al mar.
- Depósitos mixtos. Bajo este epígrafe se engloban:
  - Limos pardos. Forman una orla homogénea y continua que rodea las albuferas. La orla más alejada del mar no está afectada de salinidad. Sin embargo, la orla colindante con las albuferas presenta rasgos de clara influencia marina (cantos aplanados perforados por litófagos), que se manifiesta en los altos contenidos en sales solubles y en la proximidad a la superficie de la capa freática.
  - Albuferas o marjales. Se trata de formaciones colmatadas, en la actualidad, por depósitos de limos negros con intercalaciones de arenas.
  - Dunas. Forman un estrecho cordón paralelo a la línea de costa cerrando las depresiones litorales. Está constituido por depósitos de arenas amarillentas sin cementar ni rubificar aportadas por el último movimiento negativo del mar. La mayor parte de estas dunas están destruidas o se encuentran parcialmente fijadas por comunidades psammófilas o halófilas.

El municipio carece de yacimientos minerales, sin embargo, entre sus características litológicas hay que destacar el amplio desarrollo del Buntsandstein inferior (rodeno), lo que ha favorecido el desarrollo de numerosas canteras de las que se extraían sus areniscas rojas. Habiendo servido para la construcción de casas hasta el empleo moderno del ladrillo, el hierro y el cemento. Además el rodeno ha sido utilizado en forma de lajas en las pequeñas obras de paradas, partidores y cajeros de acequias y otras construcciones rústicas. En la actualidad existen dos explotaciones mineras en explotación. La Cantera del SALT del Llop, y otra cercana a esta y de reducidas dimensiones, ambas dedicadas a la extracción de rocas, piedras gravas y arenas de origen calizo. Los impactos sobre el paisaje, el tránsito de vehículos pesados y las partículas en suspensión son reseñables en estas explotaciones. A ello se une las molestias que sobre los vecinos del entorno se producen, la zona de los Adventistas o la partida de Bonilles unen a los problemas anteriores las consecuencias que provocan la barrenación de la cantera para extraer áridos, como son la contaminación acústica puntual o los daños en las estructuras de las viviendas.



Desde el punto de vista geológico el municipio de Sagunto se ubica en el sector oriental de la Cordillera Ibérica, y más concretamente, en el sector valenciano de la rama aragonesa. Esta cordillera se caracteriza por una **TECTÓNICA** de cobertera que afecta a los materiales mesozoicos y terciarios inferiores, dando lugar a estructuras de dirección aproximada NW-SE. La estructura tectónica del término municipal está íntimamente relacionada con la estructura de la Sierra de Espadan. En esta Sierra aparecen pliegues tumbados de dirección NW-SE afectados por fallas inversas que algunos casos podrían definirse como cabalgamientos de corto recorrido vergentes al NE.; relacionados con estos pliegues se observan también fallas de origen hercínico reactivas en el plegamiento de la Cordillera Ibérica. Se tiene que destacar la enorme influencia que en toda la Cordillera Ibérica presentan los accidentes tectónicos hercínicos que controlarán tanto la sedimentación durante el mesozoico como la estructura posterior de la Cordillera. Durante el mioceno medio y superior en la zona orientada de la Península Ibérica ocurre un proceso de rifting que da lugar a la aparición de dos sistemas de fallas prácticamente ortogonales, uno de dirección NE-SW y otro NW-SE, los cuales se cree que son también reactivaciones de antiguos accidentes hercínicos. Esta fragmentación miocena produce un enmascaramiento de la estructura anterior y la aparición de horst y grabben de pequeñas dimensiones que en general producen un descenso en graderío de Oeste a Este.

Por otro lado el comportamiento de los materiales del Keuper, caracterizados por su plasticidad y a la presencia de sales, producen procesos de extrusión a través de fallas importantes para continuar el proceso por efecto diapiro lo que produce migraciones laterales de estos materiales. Estos mismos procesos pueden afectar también a materiales de la formación de lutitas y arenas de Náquera (Triásico medio). Es de destacar la tectonización sufrida por los materiales Jurásicos (Cantera de Asland) lo cual puede ser debido a la caída por gravedad de bloques del jurásico durante la compresión que dio lugar a la Cordillera Ibérica.

### 3.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Con el estudio de la hidrología del municipio de Sagunto se ha pretendido reflejar la distribución y a circulación del agua por la superficie e interior de la tierra. Para la valoración integral de los recursos hídricos del municipio de Sagunto se toma como unidad de estudio el sistema de explotación 3, Palancia y Los Valles, de la Cuenca Hidrográfica del Júcar. Dentro de este sistema de explotación podemos encontrar dos unidades hidrogeológicas, U. H. 20 Medio Palancia y U. H. 21 Plana de Sagunto.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



El término municipal de Sagunto se encuentra integrado dentro del Sistema Acuífero nº 56 Sierra de Espadán- Plana de Castellón- Plana de Sagunto. Concretamente, la U.H. 21 Plana de Sagunto está incluida dentro del Subsistema acuífero de la Plana de Sagunto 56.02, y la U.H. 20 Medio Palancia está constituida por sector suroriental del subsistema acuífero del Medio Palancia 56.06, y por los sectores occidental y septentrional de los subsistemas de la Plana de Sagunto 56.02.

La **RED HIDROGRÁFICA** está compuesta por el río Palancia, con una longitud de 85 Km. y una cuenca drenante de 911,2 Km<sup>2</sup>. Está regulado por el embalse del Regajo (6 Hm<sup>3</sup>) y por la presa de Algar (a falta de la colocación de las compuertas). El régimen del río es muy irregular, viéndose muy influenciado por las lluvias, presentando un estiaje muy importante y aumentos del caudal después de fuertes lluvias. Junto a la red hidrográfica se completa con la existencia de pequeños barrancos que drenan la Sierra Calderona y que se caracterizan por tener cauces cortos (solo varios kilómetros de longitud), fuertes pendientes y cuencas drenantes como máximo de decenas de Km<sup>2</sup>. Estos barrancos presentan un régimen muy irregular y discontinuo permaneciendo secos la mayor parte del año y circulando agua por los mismos solamente después de fuertes lluvias (con posibles caudales importantes de forma puntual).

En cuanto a las **AGUAS SUBTERRÁNEAS**, el término municipal se divide en base a los materiales acuíferos, funcionamiento hidráulico, recursos, reservas, etc., en dos subsistemas hidrogeológicos, correspondientes a los dos dominios sedimentarios existentes:

1. **Subsistema de la Plana de Sagunto**, cuyas entradas de agua se estima que ascienden a 104 Hm<sup>3</sup>/año, de las cuales 13,6 Hm<sup>3</sup> corresponden a la infiltración de la lluvia; 16 Hm<sup>3</sup> a la infiltración de regadíos con aguas superficiales, y 27,5 Hm<sup>3</sup> al retorno de regadíos dotados con aguas subterráneas. Las entradas laterales ascienden a 47,0 Hm<sup>3</sup>/año, de las cuales 25,5 Hm<sup>3</sup> corresponden a las procedentes del subsistema del Medio Palancia, fundamentalmente por las zonas de Les Valls y noroeste de Sagunto; 12 Hm<sup>3</sup> se estima proceden de las areniscas del Buntsandstein, 3,5 Hm<sup>3</sup> del subsistema de Gátova-Náquera y 6, 0 Hm<sup>3</sup> del sistema acuífero de la Plana de Valencia. Las salidas se producen fundamentalmente por extracciones para la dotación de regadíos y bombeos urbanos e industriales (82,6 Hm<sup>3</sup>), salidas al mar, fundamentalmente en el extremo meridional de la plana (15 Hm<sup>3</sup>) y drenaje de la marjalería de Xilxes-Almenara (6,4 Hm<sup>3</sup>). En conjunto lassalidas totalizan 104 Hm<sup>3</sup>/año.
2. **Subsistema del Medio Palancia** que se sitúa en el curso medio del río Palancia, entre las poblaciones de Segorbe y Sagunto, donde ocupa una superficie de 478 Km<sup>2</sup>, a grandes rasgos coincidente con el sector interior de la comarca del Camp de Morvedre, al noroeste de la provincia de Valencia y Suroeste de la de Castellón. La alimentación del subsistema se produce por infiltración del agua de lluvia, por



infiltración en el cauce del río Palancia durante avenidas y por transferencia lateral del Subsistema de Jérica-Alcublas. La cuantificación de la infiltración en el cauce del río Palancia es un problema complicado; el río Palancia atraviesa la unidad de oeste a este, y permanece seco durante la mayor parte del año. No obstante cuando no es así se producen importantes modificaciones, casi instantáneas, tanto en el manantial de Quart como en algunos de los sondeos que explotan el subsistema. En el balance que se expone a continuación se estima que la infiltración por este concepto asciende a 10 Hm<sup>3</sup>/año. La infiltración de lluvia se estima en 44 Hm<sup>3</sup>/año para la media del período 1948-1983. Las entradas al subsistema, por transferencia subterránea de flujo, se centran casi exclusivamente en las que proceden de Jérica-Alcublas, estimadas en una cuantía de 29 Hm<sup>3</sup>/año. En cuanto a las salidas, las extracciones por bombeos se localizan fundamentalmente en sectores como Los Valles, camino Viejo de Teruel y en el Llano de Árguenes, en donde se detecta una importante evolución descendente de los niveles piezométricos.

Un capítulo importante de la descarga del Subsistema está constituido por las salidas a través de emergencias. Estas tienen lugar por los manantiales de San José, Quart, La Llosa y Almenara, todas ellas situadas en las proximidades del contacto de las dolomías con las planas litorales, y por los manantiales de Árguenes y Soneja, situados en el interior. El caudal medio de los primeros oscila entre 6-7 Hm<sup>3</sup>/año en el manantial de Quart y 1,5 Hm<sup>3</sup>/año en los de La Llosa y San José, respectivamente. El funcionamiento de los mismos es, en la actualidad, discontinuo, con períodos secos durante el estiaje debido a la afección a la que están sometidos, si bien todos ellos presentan la particularidad de responder con gran rapidez e incluso espectacularidad, a las precipitaciones importantes. En el interior, cabe destacar los manantiales de Soneja y Árguenes. Las aportaciones anuales varían entre 13 Hm<sup>3</sup>/año para el primero y 0,75 Hm<sup>3</sup>/año el segundo, el cual presenta una importante merma en la actualidad debido a la afección a la que está sometido. Las salidas laterales a la plana de Sagunto alcanzan un valor medio de 23,01/año, y al sector meridional de la Plana de Castellón, 8,0 /año. Por otro lado encontramos los siguientes acuíferos:

- Acuífero del Salto de Caballo. Este acuífero se sitúa al norte del término municipal y está formado por los carbonatados del Muschelkalk. La superficie aflorante de materiales permeables es de 40 Km<sup>2</sup>, la alimentación del mismo para un año y medio son de aproximadamente 12 Hm<sup>3</sup>.
- Acuífero de Algar – Quart. Este acuífero se localiza al Sur del anterior y está formado también por los materiales carbonatados del Muschelkalk. La superficie aflorante de materiales permeables es de 30 Km<sup>2</sup> y la alimentación del mismo en un año y medio es de 34 Hm<sup>3</sup>.
- Acuífero de Estivella. Se localiza al Sur del de Algar – Quart, está formado también por los materiales carbonatados del Muschelkalk, siendo la alimentación para un año y medio de 11 Hm<sup>3</sup> y una superficie aflorante de materiales permeables de 20 Km<sup>2</sup>.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



- Acuíferos de Gausa. Se ubica al Sur de Sagunto y está formado también por los materiales carbonatados del Muschelkalk. La extensión de materiales permeables es reducida (9 km<sup>2</sup>) y las entradas para un año medio se cifran en 3 Hm<sup>3</sup>.
- Acuíferos del Buntsandstein (rodeno). Es el acuífero de mayor extensión, aunque la superficie de afloramientos permeables es de solamente 38 Km<sup>2</sup>, está formado por las areniscas de la Formación Garbí, su funcionamiento hidráulico es muy complicado debido a la compartimentación tectónica. Las entradas se cifran en 7.5 Hm<sup>3</sup>/año.

En relación a la **INTRUSIÓN MARINA**, el caso concreto de la unidad de la Plana de Sagunto, el funcionamiento hidrogeológico de esta formación acuífera puede asimilarse al de un acuífero multicapa, con una dirección general del flujo subterráneo hacia el mar, aunque existen depresiones piezométricas que invierten el sentido del flujo hacia aquellos sectores donde se producen explotaciones intensas, dando lugar a procesos de intrusión marina. La fuerte explotación del acuífero ha traído consigo en los últimos años un incremento del contenido en cloruros en ciertas áreas. Las principales zonas afectadas por la intrusión son las siguientes:

- En el sur: zona Parc Sagunt, concretamente la zona del pozo Providencia que aunque se encuentra en término municipal de Puçol, pertenece a Sagunto (Sant Gregri-El Coscollar).
- En el norte: en los pozos cercanos al término municipal de Canet, en la ladera del depósito de agua de Canet.

El problema de la intrusión varía en función del régimen de lluvias de cada año. Por ejemplo, el proceso se agudizó con el periodo de sequía de 1982-1987. Sin embargo, en el año 2002, la mayor cantidad de lluvias de ese año palió en cierto modo este problema. A pesar de esta mejoría, la intrusión marina, es un problema a tener en cuenta en el municipio de Sagunto, ya que la sobreexplotación de los acuíferos puede agravar el problema.

### 3.5. EDAFOLOGIA

El suelo debe ser considerado como parte integrante del ecosistema así como el conocimiento de sus propiedades y de su función. Nos permite predecir y clasificar los posibles impactos derivados de la modificación de sus características naturales. Desde un punto de vista edafológico, el suelo es la parte sólida más externa de la corteza terrestre que sufre acciones causadas por los agentes atmosféricos y por los seres vivos y que sirve de soporte para la vegetación.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



A partir del sistema americano de clasificación de suelos o Soil Taxonomy, en las zonas próximas al río Palancia y cerca de nuestra obra, podemos encontrar un tipo de suelos llamados entisoles. Se trata de suelos poco evolucionados con características semejantes al material del cual proceden. Debido a la escasa cubierta vegetal existente presentan un color claro, indicándonos la baja tasa de incorporación de materia orgánica. Más concretamente, en las proximidades del río hallaremos un tipo de entisol llamado fluvent el cual procede de depósitos aluviales, que han recibido y pueden recibir en la actualidad aportes a intervalos irregulares de tiempo. Se desarrollan en los márgenes del río, en pendientes inferiores al 25%, y se pueden encontrar hasta su desembocadura y las terrazas del mismo. Constituyen los suelos más fértiles del término y se encuentran cultivados en regadío en su mayoría.

En relación a capacidad de usos del suelo, se intenta evaluar qué características ofrece el suelo de forma natural y cuáles son las limitaciones que restringen su utilización. En el término municipal de Sagunto existe un predominio de la denominada Clase A (Muy elevada capacidad de Uso), correspondiente a la llanura litoral del municipio, localizada de Norte a Sur. Esta área pertenecería a las zonas destinadas a uso agrícola, principalmente, cultivos de regadío.

En cuanto a la erosionabilidad, las zonas que actualmente sufren menos las consecuencias de la actuación de los procesos erosivos son las que corresponden con la llanura litoral (zona llana dedicada a uso agrícola). Sin embargo, y debido a la orografía, las zonas montañosas, Sierra Calderona, Pic del Corbs y Escales, presentan importantes problemas de erosión. Si desapareciera el papel protector de la cobertura vegetal, los efectos de los procesos erosivos vendrían representados por la erosión potencial. Las zonas en las que la vegetación juega un papel fundamental son aquellas con una orografía abrupta, sin embargo, el abandono de las prácticas agrícolas, en la llanura litoral, favorecería la actuación de los procesos erosivos.

Por último en relación a la contaminación del suelo la Consellería de Medi Ambient ha elaborado un Mapa de Suelos Potencialmente Contaminados de la Comunidad Valenciana, en el que se indican aquellos puntos que podrían estar potencialmente contaminados debido a la actividad sobre ellos. Según este Mapa, los suelos de Sagunto que entrarían en esta catalogación se encontrarían Vertederos, estaciones de servicios, desguaces, talleres mecánicos, Polígonos industriales, el lecho del río en el cual se va a realizar la obra y el suelo agrícola de regadío.



### 3.6. MEDIO BIÓTICO

#### 3.6.1 Vegetación

Observando la vegetación actual del término municipal podemos apreciar que no se corresponde con la vegetación clímax o potencial esperada. Se puede observar la clara presión negativa que se ha ejercido sobre el municipio, principalmente de carácter antrópico (expansión de los campos de cultivo, tala masiva de masa forestal, incendios, urbanización del territorio...). En este capítulo se ha pretendido ofrecer en qué situación se encuentra la vegetación del término municipal de Sagunto, para ello se han distinguido varias unidades ambientales.

- Zonas de regadío intensivo: campos de cultivo.
- Vegetación asociada a zonas urbanas.
- Vegetación asociada a la línea de playa – cordón litoral de dunas.
- Vegetación asociada a las zonas montañosas de interior.
- Vegetación asociada a las zonas húmedas. Marjales y saladares.

La alta fertilidad de los suelos del término ha facilitado la expansión de los cultivos agrícolas, principalmente cultivos intensivos de regadío. En los **campos de cultivos** podemos encontrar especies vegetales asociadas a estos ecosistemas. Son especies herbáceas como *Oxalis pes-caprae* (agrets), *Diploaxis euricoides*, *Chenopodium ambrosioides* (Blet americà), *Lactuca virosa* (lechuga ponzosa), *Portulaca oleracea* (verdolaga) y gramíneas como *Piptatherum milaceum*. Además de vegetación asociada a las acequias como cañas (*Arundo donax*) y lirios (*Iris pseudacorus*).

Entre las especies de **vegetación nitrófila**, asociada a zonas urbanas podemos encontrar: malvas (*Malva sylvestris*), ortigas (*Urtica urens*), quenopodios (*Chenopodium ambrosioides*), el ojo de buey (*Chrysanthemum coronarium*), gramíneas como el llistó (*Brachipodium retusum*), el fenàs de cua de cavall (*Hyparrhenia hirta*), *Piptatherum milaceum*, y también algunas de las especies que hemos presentado asociadas a los campos de cultivo: *Oxalis pes-caprae* (agrets), *Diploaxis euricoides*, *Chenopodium ambrosioides* (Blet americà), *Lactuca virosa* (lechuga ponzosa), *Portulaca oleracea* (verdolaga), etc. Además, es bastante habitual la presencia de especies exóticas como acacias, tuyas, yucas, plantas crasas espinosas o eucaliptus en algunas zonas degradadas que se comportan como ecotonos o ecosistemas de frontera entre las urbanizaciones (fuente de procedencia de las especies exóticas de jardines de chalets y viviendas de segunda residencia) y lo que queda de los ecosistemas naturales.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



En las **zonas de montaña** la degradación sufrida por la zona hace que en la actualidad la vegetación se halle dominada por matorrales donde predominan el romero, el brezo y la aliaga, arbolados de pinos o no, y los pastizales vivaces, siendo el espartal (*Heteropogon contortus* – *Stipetum tenacissimae*), lastonar termófilo (*Teucrium pseudochamaeopytidis* – *Brachypodium retusi*) y el lastonar continental (*Phlomis lychnitidis* – *Brachypodium retusi*).

Tanto la vegetación asociada a zonas húmedas, como la litoral han sido estudiadas con detalle en el capítulo de Sistemas naturales, remitiendo a él para más información.

Pero si hay algo importante al hablar de vegetación es aquella que se clasifica como **flora endémica, rara o amenazada**, entendiéndose por endémica a la especie vegetal que vive en un territorio de referencia, en nuestro caso, dentro de los límites del término municipal de Sagunto, y que no existe en estado silvestre en otras zonas; y por especie rara haremos referencia a aquellas que poseen un reducido número de ejemplares o que viven en una extensión muy pequeña dentro del término.

Entre la **flora vascular endémica** del término municipal de Sagunto encontramos las siguientes especies:

- Endemismos exclusivos de la C.V.; *Centaurea saguntina* G. Mateo & M.B. Crespo; *Dianthus multiaffinis* Pau. Clavel de monte. ; *Erucastrum virgatum* (J. & C. Presl) C. Presl subsp. *brachycarpum* (Rouy) Gómez-Campo; *Leucojum valentinum* Pau.; *Limonium duffourii* (Girard) Kuntze.; *Sideritis juryi* Peris, Stübing & Figuerola. Cola de gato.
- Endemismos casi exclusivos o de área muy restringida: *Biscutella calduchii* (O. Bolós & Mascl.) G. Mateo & M.B. Crespo, Antejos; *Biscutella carolipauana* Stübing, Peris & Figuerola; *Biscutella stenophylla* Dufour subsp. *stenophylla* ; *Helianthemum organifolium* (Lam.) Pers. Subsp. *glabratum* (Willk.) Guinea y Heywood., Hierba del hígado; *Linaria repens* (L.) Mill. Subsp. *blanca* (Pau ) Rivas Goday & Borja, Boca de dragón blanca; *Saxifraga corsica* (Duby) Gren. & Godron subsp. *cossoniana* (Boiss.) D.A. Webb, Consuelda; *Sideritis tragonigarum* Lag. Subsp. *tragonigarum*, Rabogato; *Teucrium angustissimum* Schreb, Poleo macho; *Thymus piperella* L. Pimentera; *Thymus vulgaris* L. subsp. *aestivus* (Reut. ex Willk.) A. Bolós & O. Bolós, Tomillo borde.
- Endemismos ibéricos o ibérico-baleáricos de distribución amplia posiblemente presentes en el término de Sagunto de acuerdo a los requerimientos ecológicos de las especies: *Brassica repanda* (Willd.) DC subsp. *blancoana* (Boiss.) Heywood; *Centaureum*



quadrifolium (L.) G. López & Jarvis subsp. barrelieri (Dufour) G. López; *Coris monspeliensis* L. subsp. fontqueri Mascl.; *Dianthus broteri* Boiss. & Reut. subsp. valentinus (Willk.) Rivas Mart. & al.; *Limonium augustebrateatum* Erben; *Nepeta nepetella* L. subsp. cordifolia (Willk.) Ubera & Valdés; *Odontites kaliformis* (Pourr.) Pau; *Onopordum macracanthum* Schousb. Subsp. *micropterum* (Pau) G. Mateo & M.B. Crespo ; *Rhamnus lycioides* L. subsp. *Lycioides*; *Satureja innota* (Pau) Font Quer.

### 3.6.2. Fauna

#### 3.6.2.1. Fauna asociada al hábitat urbano

En las últimas décadas ha comenzado a verse la ciudad como un ecosistema completo en el que la biodiversidad se relaciona entre sí y con el medio que la acoge, con la misma perfección milimétrica existente en entornos inalterados por el hombre. En el caso de los mamíferos no domésticos asociados a las ciudades son especies que no resultan del agrado de la mayor parte de la población pues hablamos de ratas, gatos, perros, etc. En cualquier caso se trata de organismos que han encontrado un hueco donde vivir en este rompecabezas que es el medio urbano y, al mismo tiempo, su organización y sus capacidades pueden generar problemas de difícil erradicación como superpoblación de gatos, perros que actúan en manadas organizadas de modo análogo a su pariente salvaje (*Canis lupus signatus*), etc.

En cuanto a las especies de reptiles y anfibios que pueden encontrarse en el núcleo urbano de Sagunto y Puerto de Sagunto destacan sobre manera las salamangueras. La relación de las aves es abundante. La ubicación geográfica de este municipio, cercano a la Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) de la Marjal dels Moros, favorece la aparición de avifauna de características muy peculiares, aves residentes en la zona de Marjal, o aves que atraviesan el municipio durante la época de invernada. Entre ellas destacan: gorrión común, gorrión molinero, paloma bravía, estornino negro, mirlo común, verdecillo, verderón, vencejo común, avión común, golondrina común, autillo, cárabo, mochuelo, lechuza, herrerillo, carbonero común, ruiseñor común, ruiseñor bastardo, mosquiteros, papamoscas gris, petirrojo, jilguero, curruca capirotada, curruca cabecinegra, etc.

Las especies de invertebrados artrópodos asociados al hábitat urbano son también abundantes. No podemos dejar sin mencionar la presencia de hormigas, abejas, avispa y un largo etcétera de especies que habitan en nuestros parques y jardines, islas de biodiversidad en un océano de asfalto.



### 3.6.2.2. Fauna asociada al entorno litoral

En los primeros metros de la plataforma continental, sobre superficie de arenas finas, se encuentran moluscos como *Donas semistriatus* (tellina), *Lentidium mediterraneum*, *Tellina tenuis*. También se pueden apreciar algunos crustáceos, como el cangrejo calavera *Portunus latipes*, *Macropius olsatus* y el cangrejo ermitaño *Diogenes pugilator*.

Si nos adentramos en el mar, 3-25 m., podemos encontrar especies animales pertenecientes a la comunidad de arenas finas bien calibradas, en la que podemos encontrar los moluscos *Mactra corallina* (pechina lisa), *Cardium tuberculatum* (berberecho), *Tellina planata*, *Venus gallina* (almeja), *Ensis ensis*, *Solen marginatus* (navajas). Un poco más adentro, y sobre substrato fangoso, podemos encontrar los moluscos: *Venus gallina*, *Spisula subtruncata* junto a ejemplares de *Nucula nucleus*. Después una comunidad de arenas fangosas que cuenta con la presencia de *Cymodocena nodosa*, *Cerithium rupestre*, *Cardium edules*, *Cerithium vulgatum*, *Ciclonassa mutabilis*, *Gibula sp.* *Carcinus mediterraneus*. Y por último, una comunidad de arenas gruesas mal calibradas, caracterizada por la presencia de la fanerógama marina *Posidonia oceanica* que da refugio a gran cantidad de especies animales.

Sin embargo, los problemas ambientales del litoral derivados de la acción antrópica, el uso de técnicas de pesca poco respetuosas con los fondos marinos, etc. han dado lugar a que las actuales praderas de *Posidonia* se encuentren en un avanzado estado de erosión. Si nos adentramos en los fondos de la plataforma y talud continental (a 200 m. de la línea de costa) podemos encontrar especies de animales de uso comercial, como podrían ser la merluzas *Merluccius merluccius*, gambas *Parapenaeus longirostris*, *Aristemorpha foliacea*, etc.

En la zona del cordón dunar se pueden encontrar reptiles como la lagartija colirroja *Acanthodactylus erythrurus*. En régimen de inmersión-emersión de la ola se puede observar cangrejos calavera *Portunus latipes*, *Scolecopsis squamata*. Por lo que respecta a los insectos, se encuentra la mosca de litoral *Fucelia maritima*, y diversas familias de coleópteros *Scarabelus semipunctatus*, *Scarabelus laticollis*, *Geotropus niger*, *Pimelia modesta*, *Tentyria peiroleri*, etc.

Entre las aves que encontramos asociadas a este habitat destacan: Chorlitejo patinegro, Gaviota patiamarilla, Gaviota de Audouin, Gaviota reidora, Charrán patinegro, Aguila culebrera, Pito real, Águila pescadora, Esmerejón, Pardela pichoneta, Correlimos común, Canastera, Avoceta, Fumarel común, Pagaza piconegra, Alca común, Ganga común, Bubita ribeño costero, Corneja negra, Ánade rabudo, Alondra común, Collalba gris, Mirlo acuático, Cormorán grande, etc.



### 3.6.3. Sistemas naturales

Las **VÍAS PECUARIAS** son las rutas o itinerarios por donde tradicionalmente ha venido discurriendo el tránsito del ganado. Actualmente se consideran corredores ecológicos, esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres. Tres son las vías pecuarias que discurren por el territorio saguntino:

- La de Aragón o Camino de Liria con 7 km de longitud;
- La de Gausa o Camino de Petrés con 6 km de longitud y
- La Cañada del Mar que en paralelo a la línea de costa recorre el territorio saguntino en 11,5 km.

El gran interés y preocupación que se viene demostrando por las vías pecuarias y su futuro por parte de investigadores y especialistas, la presión de las asociaciones ecologistas y de defensa del patrimonio, así como la receptividad de los responsables de las instituciones, tanto del Estado, autonómicas y locales, como de las europeas, nos hacen concebir esperanzas de que la demanda de tantos estamentos genere en breve una decidida voluntad política, potenciada por una movilización social activa, que ponga en valor este patrimonio único que estamos obligados a conservar para uso y disfrute de las generaciones venideras. Además de ser propias, públicas y estar de moda, son un recurso medioambiental y ecoturístico que debemos saber, querer y aprovechar racionalmente para aumentar tanto la calidad de vida de los habitantes de las ciudades como, sobre todo, para que con ellas se pueda contribuir a aumentar el nivel de vida de las áreas rurales y alcanzar en ellas un desarrollo endógeno, integrado y autosostenible.

Por lo que respecta al **MEDIO LITORAL**, constituye un territorio singular definido por los procesos de interacción mar-tierra, es decir, la interfase ecológica litoral. Hay que tener en cuenta que el medio litoral, igual que la gran mayoría de los aspectos ambientales tratados en esta auditoría, no conoce fronteras administrativas y por lo tanto, se ha de considerar como un sistema amplio en el que cualquier actuación realizada en uno de sus componentes tendrá respuesta en toda la amplitud del sistema. Uno de los aspectos fundamentales ante la presencia de costa en un municipio es el atractivo que el mar supone para la población. Este hecho ha supuesto una emigración de la población hacia la costa a lo largo de los últimos años, de una forma espectacular según se aprecia en la tabla que se muestra a continuación, lo que se ha traducido en una densidad de población en la franja costera (5 km. de ancha) muy superior a la de las zonas de interior.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



La costa de Sagunto se encuentra en la zona central de la unidad morfodinámica conocida con el nombre de “Óvalo valenciano”, que va desde el Delta del Ebro hasta el Cabo de S. Antonio. El retroceso de la línea de costa y en general su alteración, tiene en esta zona una historia larga, al contrario que en otras partes del litoral valenciano que no se han visto afectadas hasta muy recientemente. La disminución generalizada del volumen de la carga sólida de la deriva litoral (consecuencia de la regulación de caudales, construcción de presas y ocupación de la playa seca) y el obstáculo que para ésta supone el Puerto de Sagunto y, en menos medida Puerto Siles, son la causa de ello. La línea de costa presenta una problemática ambiental preocupante, habiendo sufrido variaciones importantes. La acción de la deriva litoral unida a las aceleraciones antrópicas son las principales causantes de ellas.

En este sentido, cabe prestar especial interés a la zona costera que va desde Puerto Siles hasta el Puerto de Sagunto, es decir, la zona objeto del proyecto. La construcción en la década de los 80 del puerto deportivo de Puerto Siles ha sido uno de los grandes dinamizadores de la degradación de esta zona en los últimos años. La acumulación de materiales es claramente observable en la playa de Canet d’En Berenguer, al norte de las instalaciones del puerto, donde se señalan acumulaciones de 100.000 m<sup>3</sup> de arena entre 1982 y 1986. Acumulación que se ha ido incrementando notablemente en los últimos años. Tras las instalaciones del puerto deportivo de Canet encontramos una línea de costa muy degradada.

Tenemos la presencia del Delta del río Palancia y de una carretera que bordea la línea de costa. Tras la zona deltaica nos encontramos con el enclave urbano de Puerto de Sagunto. Esta zona termina en las instalaciones del Puerto Comercial. En esta zona se ha producido, debido a la deriva litoral, el efecto contrario al que encontramos en la playa de Canet, la disminución de los aportes de material unido al aumento de la granulometría. La construcción de una escollera en la bocana del puerto no ha conseguido frenar esta regresión de modo que la carretera que bordea la costa sufre constantemente desperfectos debidos al efecto de la deriva litoral y a los temporales invernales. El cordón dunar se ha visto gravemente afectado como consecuencia de la acción antrópica debido a la presión urbanizadora que ha sufrido la zona. Así en la década de los 70, se construyeron edificaciones asentadas directamente sobre la zona dunar, si bien es cierto que la política municipal de los últimos años ha sido proteccionista con la zona y ejemplo de ello es la paralización del proyecto de un colector de aguas residuales que transcurría por la zona dunar, además de la repoblación de ciertas zonas con plantas autóctonas.



### 3.7. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

#### 3.7.1 Población

El análisis de la variable demográfica tiene claras implicaciones sobre el entorno. La concentración de la población en el espacio presiona los sistemas naturales en diversos sentidos: ocupación del territorio, consumo de bienes y servicios naturales y generación de residuos.

Según los datos del padrón municipal de 2010, Sagunto cuenta con una población de 66.259 habitantes. El número de habitantes ha seguido una tendencia marcadamente ascendente, motivada en gran parte por la inmigración vinculada al crecimiento de la siderurgia. La tasa de natalidad, expresada por el número de nacidos vivos por cada 1.000 habitantes se sitúa en 1999 en 8,7. La tasa de mortalidad expresa el número de fallecidos por cada 1.000 habitantes, se situaba en 1999 en 11,08. Con ello el crecimiento vegetativo o incremento neto de la población presenta un resultado negativo de menos 135 personas. La población de Sagunto es regresiva, con tasas de natalidad bajas, aunque también lo son las de mortalidad. Se observa un estancamiento en la base y un predominio de los adultos con respecto a los jóvenes. Por último en relación a la distribución espacial de la población, Sagunto, con un extensión de 132,4 km<sup>2</sup> y una población de 61.407 habitantes, tiene una densidad de población aproximada de 463,79 habitantes/km<sup>2</sup>.

#### 3.7.2. Agricultura

Por lo que respecta a la agricultura, el predominio de las tierras de las zonas llanas o de escasas pendiente ofrece un medio óptimo para el cultivo intensivo de cítricos en régimen de regadío. Sin embargo, el número de hectáreas cultivadas en el municipio de Sagunto se ha reducido en un 14% desde 1962. Los cultivos mayoritarios son claramente los leñosos (cítricos, olivos, almendros, algarrobos, etc.), que representan el mayor porcentaje de ocupación de tierras en Sagunto, con el 45,4% de la superficie total.

Analizando la distribución de superficies por tipos de cultivo, destaca claramente el predominio del regadío intensivo con los cítricos, que suponen el 75,7% del total de superficie cultivada. Los cultivos de secano (olivar, almendro y algarrobo) se encuentran en segundo lugar (15,12%). Se estima que los recursos hídricos necesarios para cubrir la demanda de los riegos saguntinos ascienden a 30 Hm<sup>3</sup>. La mayor parte de esta agua proviene de las aguas subterráneas (pozos).



Los cítricos de Sagunto son fertilizados de manera intensiva con abonos químicos nitrogenados y minerales. El abono orgánico es mínimo en la práctica y la agricultura ecológica es prácticamente inexistente. El abono se realiza con productos minerales a través del sistema localizado.

Un grave problema que sufren los acuíferos, y por tanto las aguas de riego de esta zona, es el elevado nivel de nitratos de origen agrícola presente en las aguas, debido a la sobreexplotación de los acuíferos y a la excesiva utilización de fertilizantes nitrogenados, pudiendo llegar a alcanzar valores de hasta 250-300 ppm, cuando lo máximo permitido para el consumo está establecido en 50 ppm.

### 3.7.3. Empleo y turismo

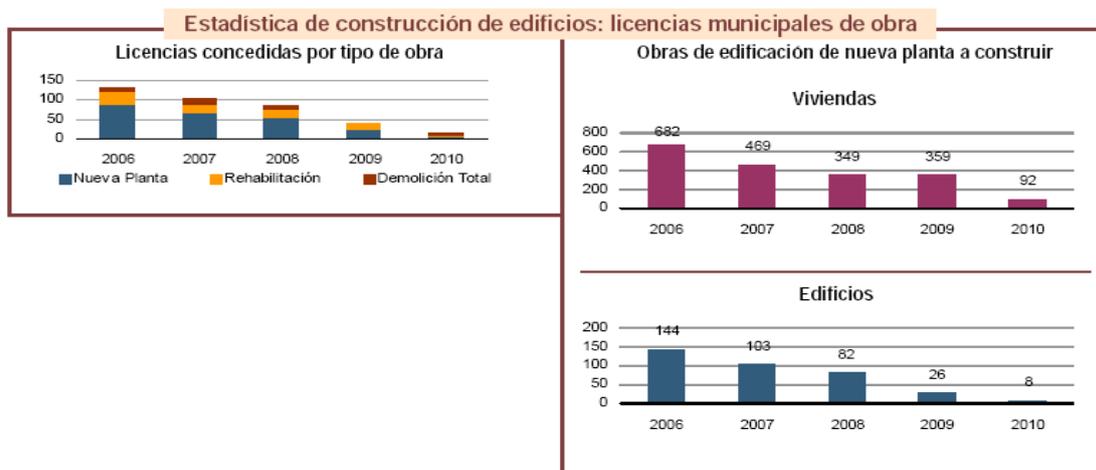
La economía y la sociedad de Sagunto han conocido en las dos últimas décadas una profunda transformación, un proceso de terciarización. El empleo por sectores sitúa al terciario con el 58,15 % como el de mayor peso del municipio, a él le siguen el sector industrial (24,07%) la construcción (14,27 %) y la agricultura (3,48 %). La importancia del terciario en Sagunto se encuentra asociada a su centralidad en el sistema de ciudades de la comarca, a su condición de centro industrial del Camp de Morvedre (y con buenas expectativas de desarrollo dentro de la Comunidad Valenciana) y a una moderada presencia del turismo.

La evolución del paro registrado en Sagunto ha seguido las tendencias y fluctuaciones marcadas por las fases del ciclo económico regional. Los grupos más afectados por la situación de desempleo son mujeres (1.628), que suponen un 63,22 % del total y la franja de edad comprendida entre 25 y 44 años (1417), que representan el 55 % del Total. El sector servicios acoge prácticamente tres cuartas partes de las demandas de empleo, consecuencia de la terciarización de la estructura productiva municipal. A continuación le sigue la construcción y el sector industrial, con el 13,6 y el 11,8%, mientras que la actividad agrícola tan sólo representa el 1,4%. Si atendemos a las cifras de demandantes activos parados por grandes grupos profesionales, observamos, como era de esperar, que el mayor porcentaje se corresponde a los trabajadores no cualificados (28,8%), seguidos a corta distancia por los trabajadores de los servicios, que alcanzan el 24%. Por el contrario, los trabajadores cualificados y los empleados administrativos presentan niveles muchos más reducidos, rondando en ambos casos la cifra del 12%.

El segundo subsector terciario comarcal en importancia es hostelería y restauración. Esta vez, si bien Sagunto cuenta con una gran porción del conjunto de empleos de este sector, el peso relativo de dicho sector es superior en otros municipios de la comarca en los que la importancia del turismo y la segunda residencia es mayor, como es por ejemplo el caso de Canet.

### 3.7.4 Vivienda

En cuanto a vivienda, en la gráfica siguiente se presentan los datos más relevantes relacionados con la construcción de edificios: licencias concedidas y obras de edificación de nueva planta a construir.



### 3.9. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

En relación al patrimonio cultural, el territorio saguntino se caracteriza y distingue no sólo por sus valores naturales, sino también por la riqueza del patrimonio cultural que lo singulariza. Si en el núcleo histórico encontramos vestigios de especial relevancia de los últimos 2500 años no menos importantes son los que encontramos en el Puerto de Sagunto relacionados con la arqueología industrial.

El nivel superior, que otorga una mayor protección para un bien mueble o inmueble, consiste en la declaración como Bien De Interés Cultural (BIC). Sagunto cuenta, según consta en el registro de estos Bienes del Ministerio de Cultura con los siguientes BIC: Templo Arciprestal Sta. María, Yacimiento Arqueológico Grau Vell, Restos megalíticos de la calle del Sagrario Templo de DIANA, Castillo de Sagunto, Teatro romano, Conjunto Histórico Artístico la Villa, Museo Arqueológico Saguntino, Covacha del Barranc del Diable, Covacha Picayo (Abrigo I), Covacha Picayo (Abrigo II). A ellos habría que unir los inventariados por la Dirección General de



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Patrimonio Histórico, y de la Consellería de Cultura, que son, además de los citados, los siguientes: Iglesia Parroquial de El Salvador, Iglesia Parroquial de la Natividad de Nuestra Señora, La Villa de Sagunto ( zona antigua), Molino Fortificado Torre Gausa, Museo Arqueológico del Teatro Romano, Torre de la Masía Fortificada de Aigua Fresca, Torre de San Roque.

En referencia a los yacimientos arqueológicos la Dirección General de Patrimonio Artístico de La Generalitat Valenciana tiene inventariados un total de 101 yacimientos arqueológicos en el Término Municipal de Sagunto. Su número es mayor en la actualidad debido sobre todo a los trabajos de arqueológica urbana.

Pero no podemos dejar de lado, al hablar del patrimonio saguntino, de la hoy denominada arqueología industrial donde encontramos el Conjunto Histórico de la gerencia de Altos Hornos del Mediterráneo. Por lo que respecta al patrimonio arquitectónico innumerables son los elementos del patrimonio arquitectónico dignos de mención. Pero sin duda destacan dos por su singularidad: el castillo y el teatro romano de Sagunto.

Hay que entender el Castillo no sólo como un edificio histórico, sino como un todo que engloba en el paisaje los vestigios de las distintas civilizaciones que han pasado por él. El estado actual del Castillo es deficiente. En el caso del Teatro romano de Sagunto la restauración y rehabilitación del ha venido acompañada de una gran polémica y está actualmente pendiente de decisiones judiciales y políticas que se escapan al objeto de este estudio. El estado de deterioro del patrimonio saguntino es un hecho evidente. Muestra de ello es el Informe que el Consell Valencià de Cultura emitió sobre “El estado crítico del patrimonio histórico de Sagunt”, informe que se elabora después de la visita que la institución realizó a Sagunto el día 15 de mayo del 2000.



## 4. IMPACTOS AMBIENTALES

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Una vez concluida el inventario ambiental de la zona de estudio, se pasa a continuación a predecir los efectos que las actuaciones a desarrollar de las alternativas estudiadas generarán sobre las distintas componentes de dicho entorno. Para cada uno de los factores ambientales del medio se han estudiado cuales son las acciones del proyecto que son susceptibles de generar impactos. Este análisis cruzado da lugar a una gran multiplicidad de cruces acción-factor, siendo preciso centrarse en aquellos significativos desechando los que tienen una significación mínima. Para cada uno de los impactos considerados, se procederá a su identificación, descripción y valoración. Esta valoración se realizará de forma cualitativa, razonada y justificadamente, y de forma cuantitativa.

### 4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

#### 4.2.1. Fase de construcción

ACCIONES	FACTORES	Flora	Fauna	Hidrología	Población	Paisaje	Actividades económicas	Usos de suelo	Infraestructuras y servicios	Calidad Acústica	Calidad de aire	Calidad de las aguas	Vías pecuarias	Urbanismo
Presencia de la infraestructura		x	x		x	x	x	x	x				x	
Presencia de elementos auxiliares (alumbrado, mobiliario, etc.)		x			x	x		x					x	
Mantenimiento y conservación		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	

**4.1.2. Fase de explotación**

ACCION	FACTORES	Flora	Fauna	Geología	Edafología	Hidrología	Población	Paisaje	Actividades económicas	Usos de suelo	Infraestructuras y servicios	Calidad Acústica	Calidad del aire	Calidad de las aguas
Ocupación del terreno		x	x		x		x			x				
Desbroce y despeje		x	x	x	x			x				x	x	
Explanación y movimiento de tierras		x	x	x	x			x					x	x
Desviación de cauces		x	x		x	x		x						x
Circulación de maquinaria		x	x		x			x				x		
Instalaciones auxiliares		x	x	x	x			x			x			
Vertidos accidentales de la maquinaria		x	x		x	x							x	x
Mano de obra									x					
Transporte de materiales		x	x		x									
Depósito de materiales		x	x		x									
Expropiaciones					x					x				

### 4.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

#### 4.3.1. Fase de construcción

Identificador	Descripción (fase construcción)
<b>Flora</b>	
l <sub>11</sub> , l <sub>21</sub> , l <sub>31</sub> , l <sub>41</sub> , l <sub>51</sub> , l <sub>61</sub> , l <sub>71</sub> , l <sub>91</sub> , l <sub>101</sub>	Destrucción de la vegetación.
l <sub>11</sub> , l <sub>31</sub> , l <sub>41</sub> , l <sub>51</sub> , l <sub>61</sub> , l <sub>71</sub> , l <sub>91</sub> , l <sub>101</sub>	Afección a la vegetación por emisión de partículas.
l <sub>61</sub> , l <sub>71</sub> , l <sub>101</sub>	Creación de préstamos y vertederos. Localización de instalaciones y parques de maquinaria.
<b>Fauna</b>	
l <sub>22</sub> , l <sub>32</sub> , l <sub>42</sub> , l <sub>52</sub> , l <sub>62</sub> , l <sub>72</sub> , l <sub>102</sub> , l <sub>112</sub>	Destrucción de hábitats.
l <sub>32</sub> , l <sub>42</sub> , l <sub>52</sub> , l <sub>72</sub>	Eliminación directa de individuos.
<b>Geología</b>	
l <sub>23</sub> , l <sub>33</sub>	Modificación de las formas naturales del terreno.
l <sub>23</sub> , l <sub>33</sub>	Aumento de la erosión.
l <sub>33</sub> , l <sub>63</sub>	Afecciones a puntos de interés geológico.
<b>Edafología</b>	
l <sub>14</sub> , l <sub>54</sub> , l <sub>64</sub> , l <sub>74</sub> , l <sub>94</sub> , l <sub>104</sub>	Contaminación de suelos.
l <sub>14</sub> , l <sub>114</sub>	Pérdida de suelo por ocupación.
l <sub>24</sub> , l <sub>34</sub> , l <sub>44</sub> , l <sub>54</sub> , l <sub>74</sub>	Pérdida de horizontes orgánicos y compactación de suelos.
l <sub>24</sub> , l <sub>34</sub> , l <sub>44</sub> , l <sub>54</sub> , l <sub>64</sub> , l <sub>74</sub> , l <sub>104</sub>	Afección a la capacidad agrológica.



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Hidrología	
I <sub>45</sub>	Cambios en la morfología de los cauces.
I <sub>75</sub>	Contaminación puntual de las aguas.
Población	
I <sub>16</sub> , I <sub>56</sub> , I <sub>116</sub>	Molestias sobre la población (mayor tráfico, se impide el paso por parte del paseo marítimo, existen expropiaciones).
Paisaje	
I <sub>27</sub> , I <sub>37</sub> , I <sub>47</sub> , I <sub>57</sub> , I <sub>67</sub>	Cambios de la morfología del terreno
I <sub>67</sub>	Introducción de nuevos elementos artificiales
Actividades económicas	
I <sub>88</sub>	Creación de empleo
Usos del suelo	
I <sub>19</sub> , I <sub>119</sub>	Ocupación temporal de suelos propios y adyacentes.
Infraestructuras y servicios	
I <sub>610</sub>	Afección sobre los servicios y permeabilidad territorial
Calidad acústica	
I <sub>211</sub> , I <sub>511</sub>	Incremento de los niveles sonoros generados por las máquinas.
Calidad del aire	
I <sub>212</sub> , I <sub>312</sub> , I <sub>712</sub>	Deterioro de la calidad por emisiones de las máquinas y por emisión de partículas.
Calidad de las aguas	
I <sub>313</sub> , I <sub>413</sub> , I <sub>713</sub>	Aumento de la turbidez en aguas superficiales (terrestres y marinas).
I <sub>713</sub>	Vertidos accidentales a las aguas.

### 4.3.2. Fase de explotación

Identificador	Descripción (fase explotación)
<b>Flora</b>	
I <sub>11</sub> , I <sub>21</sub> , I <sub>31</sub>	Afección a la vegetación por emisión de partículas.
I <sub>31</sub>	Destrucción de vegetación invasora en la infraestructura.
<b>Fauna</b>	
I <sub>12</sub>	Efecto barrera
I <sub>32</sub>	Riesgo atropello
<b>Hidrología</b>	
I <sub>33</sub>	Contaminación puntual de las aguas.
<b>Población</b>	
I <sub>34</sub>	Molestias sobre la población (circulación maquinaria).
<b>Paisaje</b>	
I <sub>15</sub> , I <sub>25</sub>	Intrusión visual
<b>Actividades económicas</b>	
I <sub>16</sub> , I <sub>36</sub>	Creación de empleo
I <sub>16</sub> , I <sub>36</sub>	Potenciación actividades comerciales
<b>Usos del suelo</b>	
I <sub>17</sub> , I <sub>27</sub>	Ocupación permanente del suelo.
<b>Infraestructuras y servicios</b>	
I <sub>18</sub> , I <sub>38</sub>	Afección sobre los servicios y permeabilidad territorial
<b>Calidad acústica</b>	



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



I <sub>39</sub>	Incremento de los niveles sonoros generados por las maquinas.
<b>Calidad del aire</b>	
I <sub>310</sub>	Deterioro de la calidad por emisiones de las máquinas y por emisión de partículas.
<b>Calidad de las aguas</b>	
I <sub>311</sub>	Aumento de la turbidez en aguas superficiales (terrestres y marinas).
I <sub>311</sub>	Vertidos accidentales a las aguas
<b>Vías pecuarias</b>	
I <sub>112</sub> , I <sub>212</sub> , I <sub>312</sub> ,	Interrupción de vía pecuaria por el recorrido del nuevo paseo.
<b>Urbanismo</b>	
I <sub>113</sub> , I <sub>213</sub> ,	Ocupación definitiva de suelo urbano y urbanizable (excepto delta del río Palancia)

## 4.4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

### 4.4.1. Fase de construcción

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
Destrucción de la vegetación.	Moderado
Afección a la vegetación por emisión de partículas.	Moderado
Creación de préstamos y vertederos. Localización de instalaciones y parques de maquinaria.	Moderado
Destrucción de hábitats.	Severo
Eliminación directa de individuos.	Severo
Modificación de las formas naturales del terreno.	Moderado
Aumento de la erosión.	Moderado
Afecciones a puntos de interés geológico.	Compatible
Contaminación de suelos.	Moderado
Pérdida de suelo por ocupación.	Compatible
Pérdida de horizontes orgánicos y compactación de suelos.	Moderado
Afección a la capacidad agrológica.	Moderado
Contaminación puntual de las aguas.	Moderado
Molestias sobre la población (mayor tráfico, se impide el paso por parte del paseo marítimo, existen expropiaciones).	Compatible
Cambios de la morfología del terreno	Compatible
Introducción de nuevos elementos artificiales	Compatible
Creación de empleo	Positivo
Ocupación temporal de suelos propios y adyacentes.	Compatible



## Anejo 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Afección sobre los servicios y permeabilidad territorial	Compatible
Incremento de los niveles sonoros generados por las maquinas.	Compatible
Deterioro de la calidad del aire por emisiones de las máquinas y por emisión de partículas.	Moderado
Aumento de la turbidez en aguas superficiales (terrestres y marinas).	Moderado
Vertidos accidentales a las aguas	Moderado

**4.4.2. Fase de explotación**

FASE DE EXPLOTACIÓN	
IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
Afección a la vegetación por emisión de partículas.	Moderado
Destrucción de vegetación invasora en la infraestructura.	Compatible
Efecto barrera	Moderado
Riesgo atropello	Moderado
Contaminación puntual de las aguas.	Moderado
Molestias sobre la población (circulación maquinaria).	Moderado
Intrusión visual	Compatible
Creación de empleo	Positivo
Potenciación actividades comerciales	Positivo
Ocupación permanente del suelo.	Compatible
Afección sobre los servicios y permeabilidad territorial	Compatible
Incremento de los niveles sonoros generados por las maquinas (en tareas de mantenimiento).	Moderado
Deterioro de la calidad por emisiones de las máquinas y por emisión de partículas.	Compatible
Aumento de la turbidez en aguas superficiales (terrestres y marinas).	Moderado
Vertidos accidentales a las aguas	Moderado
Interrupción de vía pecuaria por el recorrido del nuevo paseo.	Severo
Ocupación definitiva de suelo urbano y urbanizable	Moderado



### 4.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS SEGÚN ALTERNATIVAS

Así como en otros tipos de proyectos se puede hacer una clara distinción entre el impacto que puede generar una alternativa u otra, en este caso se tienen Alternativas que generan impactos distintos.

El aspecto del proyecto en el que se puede distinguir una generación de impacto menor de una alternativa respecto de la otra es en el caso de la alternativa 1, ya que al no haber ninguna construcción no se generarían impactos por el proceso. Las otras dos alternativas, la 2 y la 3, generarían impactos idénticos ya que en ambas se procedería a la destrucción del vial actual y su posterior reconstrucción, ya sea totalmente peatonal o con un vial de paso.

## 5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Para evitar que se produzcan afecciones medioambientales tanto sobre el entorno natural como sobre el medio socioeconómico, resulta indispensable la aplicación de una serie de medidas de protección ambiental. Por tanto, el objetivo de las medidas correctoras debe estar enfocado al restablecimiento de las condiciones medioambientales preexistentes, tanto naturales y paisajísticas como socioeconómicas.

En líneas generales, los objetivos básicos que se persiguen son:

- Gestión de suelos aptos para la restauración vegetal
- Adecuación morfológica y remodelación de relieves y perfiles en desmontes, terraplenes, vertederos, etc.
- Recuperación de la cubierta vegetal autóctona.
- Control sobre la erosión en superficies desnudas o alteradas.
- Minimización del riesgo de atropello para la fauna presente en el entorno.
- Minimización del efecto barrera producido por la construcción de la línea ferroviaria.
- Adecuación paisajística de estructuras e integración de elementos discordantes mediante técnicas de ocultación, revegetación, etc.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial mediante la reposición de las carreteras y caminos próximos a la infraestructura que pudieran verse afectados por las obras.
- Mantenimiento de la red de drenaje existente de forma previa en la zona.
- Vigilancia y seguimiento arqueológico de las obras, con el fin de preservar el patrimonio cultural y los yacimientos arqueológicos.



### 5.1. VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS Y MEDIDAS PROPUESTAS

#### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

##### **Fase de construcción:**

- Diseño de los desmontes y terraplenes con las pendientes que los hagan estables.
- Planificación y creación de caminos auxiliares de obra adaptados al terreno.
- Localización de canteras y préstamos en áreas geotécnicamente estables.

##### **Fase de explotación:**

- Acondicionamiento de canteras y préstamos.
- Acondicionamiento de pistas de acceso, áreas de mantenimiento y parque de maquinaria.

#### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE EL SUELO

##### **Fase de construcción:**

- Se realizará una labor de vigilancia y control que permita evitar la destrucción o afección del suelo.
- Se debe prever la adecuada localización de las zonas auxiliares y parques de maquinaria.

##### **Fase de explotación**

- Se procederá a realizar un laboreo de las superficies que hayan quedado compactadas.

#### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

##### **Fase de construcción**

- Será necesario realizar un correcto dimensionamiento de las obras de drenaje.
- Se controlarán exhaustivamente los movimientos de tierras y posibles vertidos de material o residuos a las líneas de drenaje existentes.
- Se instalarán dispositivos de almacenaje de las aguas de drenaje de las vías durante su explotación.



### Fase de explotación

- Se verificará la idoneidad

### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN:

#### Fase de construcción

- Jalonamiento de las áreas ocupadas por las obras.

#### Fase de explotación

- Comprobación del estado de plantaciones, siembras e hidrosiembras.

### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA FAUNA:

#### Fase de construcción

- Señalización previa de la zona de obras.
- Instalación de dispositivos de escape.

### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO:

#### Fase de construcción

- Mano de obra local.
- Retribución de las expropiaciones.

### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE:

#### Fase de construcción

- Medidas correctoras de las formas.
- Medidas correctoras sobre la textura y el color.

### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE:

#### Fase de construcción

- Riegos periódicos de las zona de obras



### MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD LAS AGUAS:

#### Fase de construcción

- Delimitación de zonas de exclusión para la localización de instalaciones auxiliares
- Tratamiento de aguas provenientes de la excavación de túneles y aguas residuales.

## 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto. Los objetivos perseguidos son los siguientes:

- a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:
  - Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
  - Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
  - Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
  - Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
  - Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.
- b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.
  - Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
  - Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
  - Alimentar futuros estudios de impacto ambiental



### **FASES Y DURACIÓN**

#### **FASE I: FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.**

En esta fase se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de la adecuada ubicación de todas las zonas de obras.
- Comprobación de la correcta instalación del jalónamiento perimetral de todas las zonas de obras.
- Verificación de la realización de todos los desvíos provisionales en las carreteras y caminos que se vayan a afectar durante las obras.

#### **FASE II: FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las operaciones de vigilancia ambiental de esta fase las llevará a cabo un equipo de vigilancia pluridisciplinar compuesto por arqueólogos y técnicos ambientales, las cuales estarán basadas en criterios ecológicos.

Dichas labores estarán encaminadas a los siguientes controles:

- Protección de la vegetación, de la flora singular y de los suelos.
- Protección de la fauna.
- Protección del sistema hidrológico e hidrogeológico.
- Protección acústica.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial.
- Preservación del patrimonio cultural.
- Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

#### **FASE III: FASE DE EXPLOTACIÓN.**

Las actuaciones que necesariamente han de realizarse en esta fase son las siguientes:

- Control de la correcta restauración de las zonas utilizadas para localizar las áreas auxiliares de las obras.
- Control del adecuado funcionamiento de las obras de drenaje.
- Control de incidencias por atropellos de fauna.
- Control del mantenimiento de la permeabilidad territorial.
- Protección de las condiciones de sosiego público.
- Control del estado y desarrollo de las hidrosiembras y plantaciones.
- Seguimiento de la estabilización superficial de los taludes por las revegetaciones realizadas.



# **ANEJO 11: ESTUDIO DE SOLUCIONES**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. ALTERNATIVAS.**
- 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

**APÉNDICE 1: IMAGEN AMPLIADA DE LA AVENIDA MEDITERRÁNEO.**

# 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente apartado estudiaremos las posibles actuaciones sobre la Avenida Mediterráneo. Un aspecto crucial de este proyecto, a parte de una reorganización funcional para la zona del paseo marítimo, es la recepción de potenciales usuarios, por esa razón es necesario un estudio y remodelación de esta carretera.

El mayor tránsito de vehículos se observa en las épocas de primavera y verano sobretodo en los meses de julio y agosto ya que su proximidad a la costa es una zona muy turística. Si además de esto le sumamos el tránsito que produce el puerto, los comercios de la población y los propios residentes esta avenida abarca mucho circulación y en ocasiones el colapso de la misma.



IMAGEN 1: planta de la Avenida Mediterráneo (google maps)



## 2. ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio básico donde se plantan varios tipos de alternativas relativas a la disposición y características de los distintos elementos que separan la calzada.

La necesidad de resolver los movimientos peatonales en la zona viene condicionada por la mejora de la calidad de vida de la gente de la zona, dotando de un recorrido adecuado para los vehículos, ciclistas y viandantes.

En total se han analizado tres alternativas, cuyas características se describen sucintamente a continuación.

### ALTERNATIVA 1: NO HACER NINGUNA MODIFICACIÓN.

Descripción:

La alternativa 1 consiste en dejar el vial tal y como está actualmente, es decir, un vial de unos 7 metros por carril (incluyendo el aparcamiento a ambos lado de la calzada). En el lado residencial se encuentra una acera de unos 3 metros de ancho como máximo y al otro lado del vial un paseo marítimo de sección variable según la posición.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
No requeriría obras por lo que sería la solución más económica y menos molesta para los ciudadanos.	Mantenimiento de la congestión del tráfico en la zona.
La línea de autobús se mantendría intacta.	Problemas de aparcamiento en ambos carriles.
Los turistas y ciudadanos podrían circular por el tramo en ambas direcciones sin buscar ruta alternativa y el comercio mantendría su tráfico habitual.	Valor estético bajo.
	No sería posible la ampliación del paseo marítimo.

## Anejo 11: ESTUDIO DE SOLUCIONES

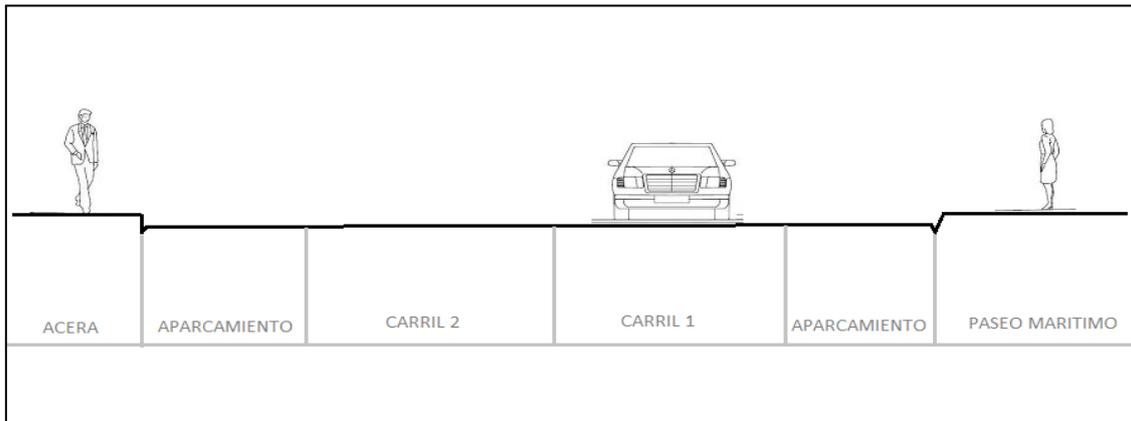


IMAGEN 2: diseño orientativo de la sección del carril (fuente: diseño propio).



IMAGEN 3: foto actual de la Avenida Mediterráneo (google maps)



## Anejo 11: ESTUDIO DE SOLUCIONES



### ALTERNATIVA 2: HACER EL VIAL PEATONAL.

Descripción:

Esta solución consiste en hacer todo el vial peatonal, lo que implica que el vial quedaría restringido para peatones, ciclistas y vehículos autorizados.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Gran ampliación del paseo marítimo.	Solución de alto coste económico.
Mayor anchura para las terrazas de los comercios.	Todas las calles perpendiculares a la misma quedarían sin acceso desde la avenida.
Nuevo carril bici que dará una mayor seguridad para los mismos y los viandantes.	La línea de autobús sería trasladada a otras calles de la población.
Mejor iluminación del paseo.	
Fin de la congestión del tráfico.	
Eliminación del tráfico a ambos lados del vial.	
Valor estético muy elevado.	

### ALTERNATIVA 3: REDUCIR EL VIAL A UN CARRIL EN UNA DIRECCIÓN.



IMAGEN 4: reducción del vial a un carril (foto editada del google maps)

#### Descripción:

Reducir toda la avenida Mediterráneo a un carril permitiría mantener la línea de autobús, buscando una alternativa de circulación para el sentido que quedara interrumpido (IMAGEN 4, APÉNDICE 1).

La acera de las edificaciones sería aumentada para mejorar el paso de los viandantes y ampliación del espacio de las terrazas.

La sección transversal tiene un carril de 3,00 m y arcenes de 0.50 m. La acera de 8 metros como máximo de ancho en algunas secciones y el paseo quedaría ampliado con el sobrante de todo. Se añadiría un carril bici de 2,00 m en el lado del paseo.

La pendiente de la sección transversal es de 2% hacia el paseo.



## Anejo 11: ESTUDIO DE SOLUCIONES



VENTAJAS	INCONVENIENTES
Descongestión del tráfico.	Necesidad de obra que implica molestias para los ciudadanos.
Eliminación del aparcamiento a ambos lados del vial que quedaría habilitado en las zonas oportunas.	Valor estético medio.
Separación física entre carril bici y acera que implica una mayor seguridad para ciclistas y peatones respecto al tráfico rodado.	
Mejora de la iluminación en todo el vial y el paseo.	
Solución más económica a alternativa 1 y 2.	
Mantenimiento de la línea de autobús para aprovechamiento de vecinos y turistas.	
Mejora del valor estético actual.	

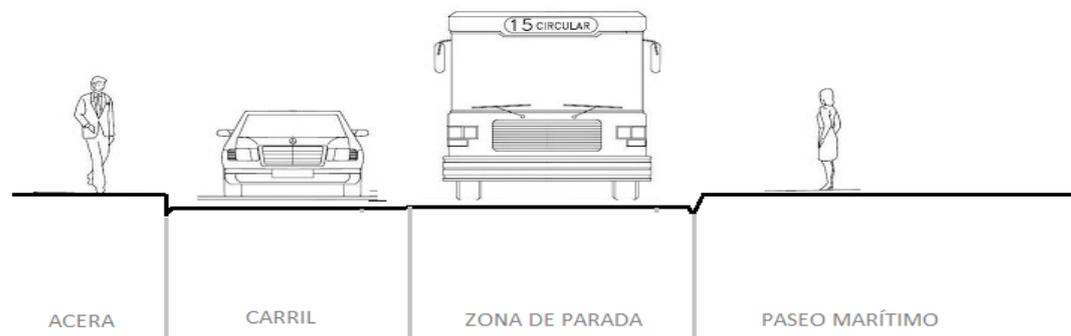
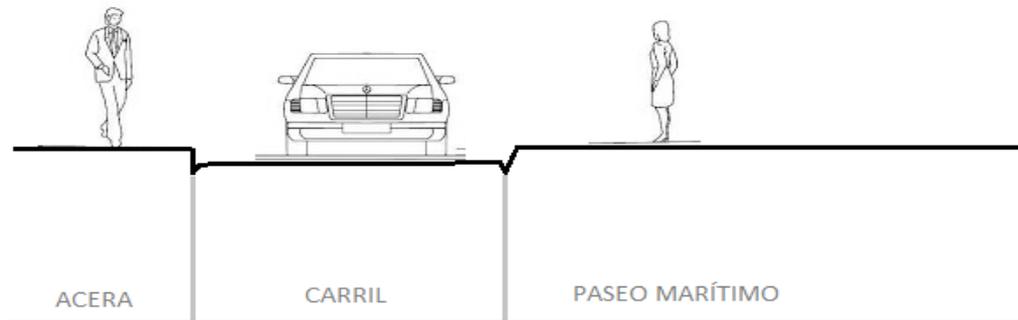


IMAGEN 5 y 6: diseño orientativo de la sección del carril. (Fuente: diseño propio).



### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

---

A la vista de lo expuesto hasta aquí se adopta la solución óptima, la denominada **Alternativa 3** considerada la más adecuada desde el punto de vista de la seguridad vial y estética del paseo, tanto para peatones como para los vehículos, además resulta la más completa a la hora de resolver todos los movimientos de la zona.

La alternativa 1 consiste en dejar todo intacto por lo que no es una solución muy efectiva ya que los problemas de circulación y aparcamientos continuarían y no permitiría un aumento y mejora del paseo.

Por otro lado la alternativa 2 es una solución muy estética y si que permitiría una gran ampliación del paseo, pero en su contrario el corte de toda circulación de vehículos y de la línea de autobús introduciría muchos problemas tanto a los ciudadanos, turistas y personas que quieran acceder a esa zona de la población. Esto implicaría una búsqueda alternativa de paso por el interior de la población que podría ocasionar más congestión a la misma.



# ANEJO 12: CÁLCULO DEL FIRME Y DOSIFICACIONES



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO.**
- 2. TRÁFICO.**
- 3. EXPLANADA.**
- 4. FIRMES.**
  - 4.1. INTRODUCCIÓN.**
  - 4.2. ELECCIÓN DEL TIPO DE FIRME A EMPLEAR.**
  - 4.3. CARRIL BICI.**
  - 4.4. ACERAS.**
- 5. DOSIFICACIONES.**
  - 5.1. PRODUCTOS BITUMINOSOS.**
  - 5.2. HORMIGONES.**
  - 5.3. SLURRY.**

**APÉNDICE 1: ESTUDIO ECONÓMICO COMPARATIVO SECCIONES DE LAS SECCIONES DE FIRME.**

**APÉNDICE 2: HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.**



# 1. OBJETO.

---

El presente anejo tiene por objeto la definición de la dosificación a emplear en la fabricación de las mezclas bituminosas, riegos de adherencia e imprimación, así como la descripción y justificación de las secciones de firme a ejecutar en obras comprendidas en este Proyecto de Construcción. Estas secciones estarán plenamente condicionadas por la categoría de tráfico pesado calculada y por el tipo de explanada a disponer.

# 2. TRÁFICO.

---

En el anejo nº 9, “Estudio de Tráfico”, se ha calculado la intensidad media diaria de vehículos pesados para el carril de proyecto, dado como resultado una categoría de tráfico tipo T2 según la instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme”.

# 3. EXPLANADA.

---

La explanada a colocar está condicionada por el tipo de suelo existente en la zona. Según el anejo 5: “Estudio Geológico y Geotécnico”, el terreno afectado puede clasificarse como suelo adecuado.

Como se observa en la instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme”, el tipo de explanada a disponer condiciona las características de la sección de firme, por lo que parece adecuado someter la idoneidad del tipo de explanada a un estudio de alternativas junto a la tipología de sección tipo de firme.



## 4. FIRMES.

---

### 4.1 INTRODUCCIÓN.

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de un carril recto continuo de menos de 1 km con una glorieta a media distancia. Esta actuación supone actuar en la actual avenida Mediterráneo, de N-S desde la avenida del Delta del Río a la avenida Camp Morvedre.

Se distinguen varias zonas de actuación en la sección transversal, una de las zonas es la destinada al tráfico rodado que corresponde al vial, con sus correspondientes paradas de bus, y la glorieta, otra de las zonas de actuación es la referente a la franja destinada al paseo peatonal y al carril bici que discurren paralelos a la calzada a lo largo de todo el recorrido. Considerando la cantidad de accesos al vial de las calles perpendiculares al mismo.

### 4.2 TIPOLOGÍAS DE FIRME A EMPLEAR.

#### 4.2.1 DATOS DE PARTIDA.

La sección tipo a elegir deberá ajustarse a una serie de condicionantes referentes tanto a las condiciones del entorno donde debe ubicarse como al terreno ya existente. El paquete de firme que condicionarán los materiales y la forma de ejecución del mismo, como a las condiciones de uso, que determinaran las características resistentes y de servicio.

Dicha sección tipo a adoptar se ajustará a la instrucción 6.1-IC y 6.2- I.C “Secciones de Firme” (abril 1990) publicada por la dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, además dependerá de la categoría de tráfico de vehículos pesados prevista en el anejo 9, “Análisis del Tráfico”, la categoría de tráfico a considerar es T2.



El paquete de firme también estará condicionado por el tipo de explanada a utilizar. Esta explanada formará parte del estudio de alternativas para elegir la más idónea, pero es necesaria para su definición la descripción del tipo de terreno existente. Según lo visto en el anejo 5, “Estudio Geológico y Geotécnico”, se tiene en la zona de las obras un suelo del tipo tolerable.

### 4.2.2 ESTUDIO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS.

Las secciones tipo a elegir deberán ajustarse a una serie de condicionantes referentes tanto a las condiciones del entorno donde debe ubicarse el paquete de firme, que condicionarán los materiales y la forma de ejecución de los mismos, como las condiciones de uso, que determinarán las características resistentes y de servicio.

De partida se descarta la utilización de firmes rígidos por el ruido que genera el tránsito de coches al rodar por ellos, teniendo en cuenta la proximidad a la zona urbana. Así, las secciones tipo a estudiar serán las siguientes:

- A) Para explanada tipo E2.
  - Sección 221 con capa de rodadura porosa.
  - Sección 221 sin capa de rodadura porosa.
  
  - Sección 222 con capa de rodadura porosa.
  - Sección 222 sin capa de rodadura porosa.

Las secciones tipo 222, además de estar compuestas por suelocemento, precisan la estabilización del suelo con cemento o cal para obtener la explanada E2 mínima exigible.

- B) Para explanada tipo E3.
  - Sección 231 con capa de rodadura porosa.
  - Sección 231 sin capa de rodadura porosa.
  
  - Sección 232 con capa de rodadura porosa.
  - Sección 232 sin capa de rodadura porosa.



## Anejo 12 CÁLCULO DEL FIRME Y DOSIFICACIONES



Todas estas secciones precisan de la estabilización del suelo con cemento o cal para obtener la explanada E3 exigida. Además, el paquete de firme tipo 232 está compuesto por una capa de suelocemento de 20 cm de espesor.

Se deduce que la sección de firme a emplear será la 221, debido a:

- La tipología 221 resulta la más económica de las secciones estudiadas, seguidas por las de tipología 231. La tipología 222 resulta más cara.
- Las secciones que contienen alguna capa de suelocemento resultan más caras, pese a la reducción de la capa de rodadura bituminosa que representan.
- Las tipologías que contienen capa de rodadura porosa son ligeramente más caras, aunque el incremento de coste es mínimo. Además la mezcla porosa en capa de rodadura queda descartada según las indicaciones del apartado "6.2.1.2." Capas de rodadura de mezcla bituminosa de la norma 6.1-IC "Secciones de firme". Según el cual no debe proyectarse pavimento de mezcla drenante en zonas poco lluviosas.
- La elección del tipo de explanada influye de manera significativa, proporcionando el menor de los costes para la sección tipo 221, pero consta de un espesor de firme mayor.

Por tanto, se dispondrá la tipología de firme tipo 221, formado por 25 cm de zahorra y 25 cm de paquete bituminoso.

El paquete completo de firme a disponer estará compuesto por las siguientes capas, enumeradas de abajo a arriba:

BASE GRANULAR	25 cm de zahorra artificial.
RIEGO IMPRIMACION	ECI.
BASE BITUMINOSA	7 cm de mezcla bituminosa G-25.
RIEGO DE ADHERENCIA	ECR-1.
BASE BITUMINOSA	7 cm de mezcla bituminosa G-25.
RIEGO DE ADHERENCIA	ECR-1.
CAPA INTERMEDIA	6 cm de mezcla bituminosa S-20.
RIEGO DE ADHERENCIA	ECR-1.
CAPA DE RODADURA	5 cm de mezcla bituminosa S-12.



### 4.3 CARRIL BICI.

Debido a la cantidad de accesos existentes a lo largo de toda la traza, la capa de rodadura del carril bici será de características similares a la de la calzada, separándola de la misma mediante 6 m de ancho de acera.

La sección del carril bici está compuesta por las capas que se indican en sentido ascendente:

SUELO SELECCIONADO	30 cm de suelo seleccionado.
ZAHORRA ARTIFICIAL	20 cm.
ZAHORRA ARTIFICIAL	15 cm.
RIEGO DE IMPRIMACION	E.C.I.
CAPA DE RODADURA	5 cm de mezcla bituminosa S-12.
SLURRY	Dos capas (1ª color negro y 2ª color rojo).

### 4.4 ACERAS.

El paseo peatonal se ha proyectado con las siguientes secciones desglosadas por capas en sentido ascendente:

SUELO SELECCIONADO	30 cm de suelo seleccionado.
ZAHORRA ARTIFICIAL	20 cm.
HORMIGON EN MASA	15 cm HM-20/P/IIa
MORTERO DE AGARRE	2 cm.
PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA	20x20x3

En los accesos a los diversos pasos se sustituirá las baldosas hidráulicas por una capa de hormigón.



## 5. DOSIFICACIONES.

Se adoptan las dosificaciones que a continuación se detallan y que han servido para la confección de los cuadros de precios y del presupuesto. Estas dosificaciones se dan a título orientativo, ya que, deberán ajustarse en obra en función de los ensayos que se realicen con los materiales disponibles y la experiencia adquirida durante la ejecución de los trabajos.

### 5.1 MEZCLAS BITUMINOSAS.

A los efectos de la distribución granulométrica de los áridos en la dosificación de las mezclas bituminosas en caliente, contempladas en este Proyecto, se distinguen los siguientes tipos de áridos, según el artículo 542 del PG-3 vigente:

- Árido grueso: se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-5.
- Árido fino: se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0.063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Polvo mineral o *filler*: se define como polvo mineral o *filler* la parte del árido total cernida por el tamiz 0.063 mm de la UNE-EN 933-2.

Los valores de dosificación que se dan a continuación corresponden por tanto con estas definiciones y con los valores de árido cernido por el tamiz superior y retenido por el inferior, no siendo por tanto valores del retenido acumulado.

Estas granulometrías básicas se obtienen de promediar los valores máximos y mínimos del retenido por cada tamiz dadas por el artículo 242 del vigente Pliego General de Prescripciones Técnicas para Carreteras, PG-3.

A continuación se recogen las características de los diferentes materiales a emplear, y que no se encuentran recogidas en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para Carreteras.



### 5.2 PRODUCTOS BITUMINOSOS.

#### 5.2.1 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Dado que se trata de categoría T2, se adoptará mezcla bituminosa en caliente, con las siguientes características, en función del tipo de capa:

A) Capa de rodadura:

Tipo de mezcla S-12

Tamaño máximo del árido 12 mm

Filler Aportación

Betún tipo B60/70

Tipo de árido Porfídico

Dosificaciones %:

Árido grueso 69.00%

Árido fino 24.80%

Filler 6.20%

Betún 4.75%

Dosificaciones en kg por tonelada de áridos más filler

Árido grueso 690.00

Árido fino 248.00

Filler 62.00

Betún 47.50

B) Capa intermedia:

Tipo de mezcla S-20

Tamaño máximo del árido 20 mm

Filler Aportación

Betún tipo B60/70

Tipo de árido Calizo

Dosificaciones %:

Árido grueso 69.00%

Árido fino 26.20%

Filler 4.80%



Betún 4.00%

Dosificaciones en kg por tonelada de áridos más filler

Árido grueso 690.00

Árido fino 262.00

Filler 48.00

Betún 40.00

C) Base bituminosa:

Tipo de mezcla G-25

Tamaño máximo del árido 25 mm

Filler Aportación

Betún tipo B60/70

Tipo de árido Calizo

Dosificaciones %:

Árido grueso 75.00%

Árido fino 21.10%

Filler 3.90%

Betún 3.50%

Dosificaciones en kg por tonelada de áridos más filler

Árido grueso 750.00

Árido fino 211.00

Filler 39.00

Betún 35.00

### 5.2.2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

Está constituido por una emulsión tipo ECI (emulsión catiónica especial de imprimación), con una dotación de  $1.20 \text{ kg/m}^2$ . Se extenderá entre la base de zahorra artificial y la primera capa bituminosa en sentido ascendente.



### 5.2.3 RIEGO DE ADHERENCIA.

Se utilizarán dos tipos de riego de adherencia en función de las capas de mezcla bituminosa con las que estén en contacto:

Emulsión tipo ECR-1 (emulsión catiónica de rotura rápida tipo 1), con una dotación de  $0.6 \text{ kg/m}^2$ .

En el caso de calzada se extenderá entre cada dos capas consecutivas de mezcla bituminosa.

Cuando nos encontremos en el caso de refuerzo de firme existente, se extenderá al igual que en la calzada, siempre que sobre él apoye directamente una capa de mezcla bituminosa.

### 5.3 SLURRY.

Se proyecta en dos capas, una primera de color negro y  $10 \text{ kg/m}^2$  de dotación, y otra superior de color rojo, con una dotación de  $5 \text{ kg/m}^2$ .



# **ANEJO 13: DATOS GEOMÉTRICOS DEL TRAZADO**



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO.**
- 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
- 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.**
- 4. TRAZADO EN PLANTA.**
- 5. TRAZADO EN ALZADO.**
- 6. SECCIÓN TRANSVERSAL.**
- 7. ESTUDIO DE MOVILIDAD.**

**APÉNDICE 1: LISTADOS.**

**APÉNDICE 2: PLANOS.**



# 1. OBJETO

---

El presente Anejo tiene por objeto la descripción de las calzadas proyectadas en este Proyecto de Construcción, en lo referente a sus características geométricas en planta, alzado y secciones transversales.

# 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

---

Seguidamente se describen las características generales de las obras proyectadas:

- TIPOLOGÍA:

Un vial de único sentido de circulación con carril bici y aceras adosadas.

Una rotonda de un carril, en forma de lágrima, con islotes centrales ajardinados.

- SECCIÓN TIPO:

Vial de 3.00 m, con berma de 0.50 m a cada lado del vial. En el lado este del mismo se encuentra una acera de 6.00 separando el carril bici de 2.00 m, y la acera oeste de anchura variable de 9.00 m de máximo.

Rotonda de un carril de 4.00 m y arcones exteriores de 0.50 m. Islote central de 14.50 m de diámetro.

- PENDIENTE MÁXIMA: 2,00%.

# 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

---

Las obras permitirán mantener el acceso a la Avenida Mediterráneo ya que al estar tan próxima a la playa, es una zona muy turística. Se rescindirá de los aparcamientos a ambos lados del carril, lo que permitirá una mejor circulación sobre el mismo, además, se permitirá el acceso a las calles residenciales perpendiculares al vial.

Las actuaciones de las obras proyectadas constan de:



## Anejo 13: DATOS GEOMÉTRICOS DEL TRAZADO



- La reconstrucción de la Avenida Mediterráneo que interconectan desde el norte la Avenida del Norte del Río y desde el sur la Avenida Camp Morvedre, además dicho vial permitirá el acceso a todas las calles perpendiculares al vial, permitiendo el acceso a las residencias.

Todo ello se llevará a cabo mediante un vial de único sentido de desde el norte tendrá dirección sur desde la Avenida del Norte del Río hasta la rotonda, en la Calle Río Cabriel, y el vial llevará dirección norte desde la Avenida Camp Morvedre hasta dicha rotonda en la Calle Río Cabriel.

- Ambas direcciones antes mencionadas se unen mediante una intersección giratoria del tipo rotonda situada en la Calle Río Cabriel.
- Se situarán dos paradas de autobús a lo largo del vial y una parada de emergencia en frente de la Cruz Roja en el paseo Marítimo.

Todo el tramo se diseña de manera que quede integrado para futuras remodelaciones de la zona. Para ello estará dotado de aceras y carril bici, así como de paradas de autobús y de emergencia para vehículos oficiales.

Para la definición geométrica del trazado se ha empleado la geometría ya dispuesta actualmente en el vial.

Se ha seguido con una secuencia completa desde la definición geométrica de las alineaciones que conforman los ejes en planta sobre el plano topográfico de base, hasta la obtención de los movimientos de tierra y planos acabados de la planta, perfil longitudinal completo y estado de alineaciones y peraltes, perfiles transversales y capas de firme.

Para la descripción más detallada de las características geométricas de la calzada proyectada se desglosará la síntesis de las mismas en los siguientes aspectos:

- Trazado en planta.
- Trazado en alzado,
- Sección transversal
- Peraltes y pendientes transversales.



En el Apéndice I que acompaña a este Anejo se adjuntan los listados siguientes, obtenidos del diseño realizado, ya que no se ha podido realizar un replanteo topográfico exacto de la zona, a partir de un eje marcado en el plano principal, también adjunto:

- Estado de las alineaciones.

Se indica el tipo, P.K. y longitud de cada acuerdo, las coordenadas de los puntos de tangencia, radios de los círculos, y coordenadas de los centros de los círculos.

- Coordenadas de los puntos singulares del trazado.

Se indica el tipo y P.K. de los puntos singulares en planta y sus coordenadas.

- Estado de rasantes.

Incluye la definición de las pendientes vértices y parámetros de los acuerdos en alzado, P.K. y cotas de los puntos de entrada y salida del acuerdo

- Listado de puntos del eje en alzado

Indicando PL, tipo y cota de cada punto singular del alzado.

## 4. TRAZADO EN PLANTA

Dado que no se ha podido realizar un levantamiento topográfico para la obtención de datos más preciso, lo que se ha podido realizar es una medición superficial de la planta de las partes más destacadas, de este modo no se harán los cálculos muy extensos.

En el Apéndice de planos adjuntos a este anejo (HOJA 1, 2,3 Y 4) se ha realizado dicha medición de los puntos más singulares, a partir de unos ejes descritos a continuación.

### 4.1 VIAL.

Se trata de un vial de reconstrucción de dos viales existentes en la Avenida Mediterráneo, separado mediante una intersección giratoria del tipo rotonda la zona más al norte y la zona más al sur.

No existen limitaciones de diseño en la zona debidas a la orografía, ya que la construcción existente la zona es muy llana, propia de la zona costera, por lo que los únicos condicionantes existentes han sido los impuestos por la necesidad de conexión de la Avenida del Norte del Río y la Avenida Camp Morvedre, el mantenimiento de la línea de bus y el acceso a las viviendas de la población, así como los impuestos por la vigente Norma 3.1-I.C de Trazado.



## Anejo 13: DATOS GEOMÉTRICOS DEL TRAZADO



El vial de único sentido llevara desde el norte dirección sur desde la Avenida del Norte del Río hasta la rotonda, en la Calle Río Cabriel, y dirección norte desde la Avenida Camp Morvedre hasta dicha rotonda en la Calle Río Cabriel.

Se trata de una serie de alineaciones rectas enlazadas entre sí mediante curvas de acuerdo muy pequeñas, básicamente sigue una alineación recta.

El eje utilizado en este tramo interurbano ha sido el siguiente:

- EJE 1.1. Define el vial de la Avenida Mediterráneo, que discurre entre la Avenida Camp Morvedre hasta la rotonda en la Calle Río Cabriel, por el eje central de la calzada. Tiene una longitud aproximadamente 687.9626 m.
- EJE 1.2. Define el vial de la Avenida Mediterráneo, que discurre entre la Avenida del Norte del Río hasta la rotonda en la Calle Río Cabriel, por el eje central de la calzada. Tiene una longitud aproximadamente 262.026 m.

### 4.2 INTERSECCIONES.

Se ha proyectado una intersección circular del tipo rotonda situada al final de la Calle Río Cabriel.

A continuación se detallan los ejes utilizados tanto para definir la intersección:

Intersección:

- EJE 2.1. Eje auxiliar que discurre por el medio del vial de la rotonda desde el final del EJE 1.1 al inicio del EJE 1.2., este eje seguirá el contorno de la rotonda por la parte oeste.
- EJE 2.2. Define la boquilla de entrada a la intersección por la línea este, en el sentido de la circulación. Va desde el inicio del EJE 1.2. al final del EJE 1.1.

Todos los ejes están definidos por el margen derecho en el sentido de circulación.

### 4.3 CARRIL BICI.

Se ha proyectado un carril bici adosado a la acera este. El tramo sigue la alineación del vial desde la Avenida del Norte del Río y la Avenida Camp Morvedre, será enlazado con otros tramos de Puerto de Sagunto pero no son parte de esta sección del proyecto.

- EJE 3. Define el carril bici.

Se ha definido un eje que discurre por el centro del carril bici. Este eje tiene una longitud de 949.713 m.



## 5. TRAZADO EN ALZADO

---

Al igual que en el caso del trazado en planta, no existen condicionantes de carácter orográfico que planteen limitaciones para el diseño en alzado de las obras.

Se ha tenido en muy cuenta el trazado de la actual vía para realizar el Alzado, las cotas de las acequias existentes, para poder realizar la calzada sin alteración en su régimen. De esta manera se ha diseñado un trazado bastante llano, con pendientes máximas de 2,0% y acuerdos mínimos de  $K_v=2000$  en el tronco principal.

En cuanto a la intersección, los condicionantes planteados han sido exclusivamente las conexiones en alzado a las calles existentes. De esta manera se ha diseñado la rotonda sobre una pendiente del 2.0%.

## 6. TRAZADO TRANSVERSAL

---

El vial se ha diseñado de manera que quede integrado adecuadamente dentro de las necesidades del entorno urbano, por lo que se ha incluido ambas plataformas peatonales (acera y paseo marítimo) y un carril bici, en el cual se alternaran elementos rígidos de protección, zonas ajardinadas y los elementos de señalización e iluminación.

La sección tipo diseñada para la calzada principal está formada por un carril de 3,00 m de ancho para un único sentido de circulación. Los arceles proyectados son de 0.50 m (según p.k. crecientes) en ambos lados del vial. Además la margen este tiene dos paradas de autobús y una parada de emergencias de dimensiones 25x3.50 m, además de los respectivos espacios para contenedores y papeleras cada 50.00 m de 9.00x2.50 m.

En la intersección circular se proyecta un islote central ajardinado, en forma de lágrima, para impedir la circulación completa de la rotonda. Tiene un diámetro de 14.50 m separado de la calzada principal mediante un bordillo montable de 25x20x50 cm. La sección tipo de la calzada en la rotonda es de un carril de 7.50 m, con arceles



## Anejo 13: DATOS GEOMÉTRICOS DEL TRAZADO



de 0.50 m a ambos lados. Se dispondrá bordillo de 20x30x50 cm delimitando perimetralmente a la rotonda.

Respecto a las plataformas peatonales, ambas tienen dimensiones y anchuras distintas conforme avanzamos por los P.K. La acera finalmente está rematada mediante un bordillo de hormigón en masa de 10x20x50 cm.

El carril bici presenta un diseño de 2,00 m de ancho total (slurry), no hay ningún elemento separador entre la acera y el carril bici.

### INTERSECCIÓN:

En este tramo el carril bici se encuentra muy cercano a la rotonda, por lo que a medio de separador y por seguridad, se dispondrá una separación vegetal, además un bordillo de 20x30x50 cm en el lado más cercano a la calzada.

### TRAMO DE VIAL:

En este tramo la calzada principal quedará rematada contra una rigola de 4x20x20 cm. A continuación de esta se dispondrá un elemento rígido de separación formado por bordillo tipo T-2 de 25x15x100 cm y a continuación se dispondrán las aceras.

## 7. ESTUDIO DE MOVILIDAD

Se realizará un estudio para comprobar la movilidad de un vehículo pesado de 8.00 m de longitud a lo largo de las trayectorias más difíciles en las intersecciones. Se comprobará que estos vehículos podrán realizar todos los movimientos planteados para la tipología de calzadas e isleta proyectada. El estudio de las distintas trayectorias viene reflejado en el Apéndice II, Planos.



# **ANEJO 14: DRENAJE**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
  2. CLIMATOLOGÍA.
  3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.
  4. DRENAJE.
    - 2.1 INTRODUCCIÓN.
    - 2.2 ESTADO ACTUAL.
    - 2.3 ESTADO PROYECTADO.
    - 2.4 COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE.
  5. CONCLUSIÓN.
- APÉNDICE 1: MAPA DE ISOLÍNEAS.
- APÉNDICE 2: MAPA DE ISOLÍNEAS.
- APÉNDICE 3: RESULTADO DE CAUDALES.



# 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente anejo y a partir del anejo nº6 de “Climatología, hidrología y estudio avenidas” se procede a la caracterización y dimensionamiento de las obras de drenaje de la zona afectada por las obras que se proyectan. Se realiza un estudio hidrológico, cuyo objetivo es la obtención de la precipitación de cálculo.

# 2. CLIMATOLOGÍA

---

- **CLIMATOLOGÍA GENERAL.**

Como se ha mencionado en el apartado anterior, en el anejo nº 6 “Climatología”, se indica que el clima del puerto de Sagunto es el Clima Mediterráneo, es un clima suave y húmedo, con una temperatura media anual de unos 18 grados centígrados.

Valencia posee un clima muy benigno, sin temperaturas extremas. Éstas oscilan entre los 11 grados de media del mes de enero a los 26 del mes de julio.

Los meses más lluviosos son octubre y noviembre, los más fríos enero y febrero y los más calurosos julio y agosto. Valencia cuenta con más de 300 días de sol al año.

Las precipitaciones anuales se sitúan entorno a los 450 l/m<sup>2</sup> con un máximo destacado en otoño, otro máximo menos destacado en primavera, y un marcado periodo seco estival de unos 4 meses. La temperatura media anual se sitúa alrededor de los 16-18°C, con unos inviernos suaves y veranos cálidos con medias en julio y agosto alrededor de los 25°C. Un aspecto destacado es la elevada humedad relativa estival, producto de un régimen de brisas muy frecuente que suaviza las temperaturas pero crea un ambiente de bochorno muy característico.

Respecto al viento, a modo resumen de lo que se expone en el anejo de “Climatología”, se puede decir que los vientos dominantes en Puerto de Sagunto son



## Anejo 14: DRENAJE

---

vientos del N, NW, W, SW, estos son siempre secos y templados pues proceden del interior de la península y suelen venir recalentados debido al efecto föhn.

También predominan los vientos del S, SE, E, NE, que tienen parte de recorrido sobre el mar, por lo que aportan nubosidad y precipitaciones.

Igualmente, por la cercanía de Puerto de Sagunto al mar Mediterráneo destaca un régimen de brisa diurna entre mar y tierra (embat) y la brisa nocturna entre tierra y mar (terral).

- **DÍAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las bondades del clima en Puerto de Sagunto hace aprovechable prácticamente la totalidad del año. La ausencia de heladas hace que cualquier tipo de trabajo pueda desarrollarse a lo largo del año sin dificultad, únicamente pueden reseñarse, para los días de más calor del año, entre julio y agosto, la necesidad de disponer de ciertas precauciones cuando se efectúen trabajos de hormigonado, debido a la rápida evaporación y fraguado.

- **CONDICIONES CLIMÁTICAS LÍMITE**

Se entiende como temperatura límite del ambiente para la ejecución de los riegos, tratamientos superficiales o por penetración y mezclas bituminosas, aquella que se acepta normalmente como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades.

La temperatura límite de puesta en obra para la ejecución de riegos y tratamientos superficiales o por penetración y para mezclas bituminosas, se considera un límite de 5 °C. Para la manipulación de materiales naturales húmedos se considera un límite inferior de 0 °C y superior de 35 °C.

En cuanto a lluvias, se considerará que una lluvia por encima de 10 mm/día generará una paralización de muchas tareas, especialmente las que se realicen a la intemperie, como son la gran mayoría de este Proyecto, salvo que se tomen medidas especiales.



## 3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.

---

Como puede observarse en el documento nº 2 Planos, concretamente en la página 16 “Cuencas de drenaje”, la zona en la que quedan enclavadas las obras se encuentra cerca a una cuenca de drenaje natural, que es la desembocadura del río Palancia, por consiguiente el terreno mantiene una pendiente suave que va dirigido a las aguas pluviales y hacia el mar.

El drenaje de la zona se produce de una manera perpendicular a la costa por lo que las aguas discurrirán paralelas a la traza proyectada. El agua que pueda afectar a la traza se canaliza principalmente a través del entramado de acequias y alcantarillas ya situadas en la zona.

Por esta razón no se proyectan nuevas obras de drenaje transversal, solo una adaptación a las mismas, y las obras se centrarán en mejorar los cruces actuales y zonas donde se estanque más agua drenando estos a un lado de la plataforma.

El agua caída sobre la plataforma será desaguada mediante sumideros cuyo cálculo hidráulico se encuentra en el apartado 4.4 de este anejo.

## 4. DRENAJE.

---

### 4.1 INTRODUCCIÓN.

En el presente apartado se va a llevar a cabo la descripción del drenaje de las obras proyectadas en la Avenida Mediterráneo. También será estudiado el sistema de drenaje para el aprovechamiento sobre la que se va a proyectar el vial urbano, de manera que se asegure el correcto drenaje de la zona en vez ejecutadas las obras.

Para el dimensionamiento de las obras de fábrica de drenaje que es necesario incluir en el presente proyecto, se utilizará el método previsto en la instrucción de carreteras 5.2-I.C.

Se procederá a la determinación aproximada de los caudales a evacuar en cada una de las obras de fábrica y después se calculará la capacidad de desagüe de las obras



## Anejo 14: DRENAJE

---

proyectadas, comprobándose que ésta es superior a lo requerido y que se cumplen las recomendaciones indicadas en la citada instrucción para este caso. Los condicionantes generales serán:

INTENSIDAD DE CIRCULACIÓN: Alta

RIESGO DE OBSTRUCCIÓN: Bajo

DAÑOS POSIBLES: No catastrófico

Por tanto:

El resguardo mínimo entre la máxima lámina de agua en las obras de fábrica y la superficie de la plataforma deberá ser de 0.50 m.

El periodo de retorno de cálculo de la precipitación máxima no será inferior a 100 años.

La velocidad máxima de agua en las obras de fábrica estará comprendida entre 4.5 y 6 m/seg.

### 4.2 ESTADO ACTUAL.

Dado que la actuación no es de nuevo trazado, habrá que describir previamente de qué forma drenan las aceras y el vial. El drenaje deberá dar continuidad una vez estudiada la influencia de las obra en el sistema actual.

La zona por la que discurre la obra proyectada está muy próxima al mar, el drenaje de las aceras se realiza a partir de una pendiente que lleva el agua a las acequias de desagüe existentes. El vial cuenta con imbornales que llevan el agua al colector principal. La imagen siguiente es una aproximación del tipo de drenaje de la zona (IMAGEN 1).

## Anejo 14: DRENAJE

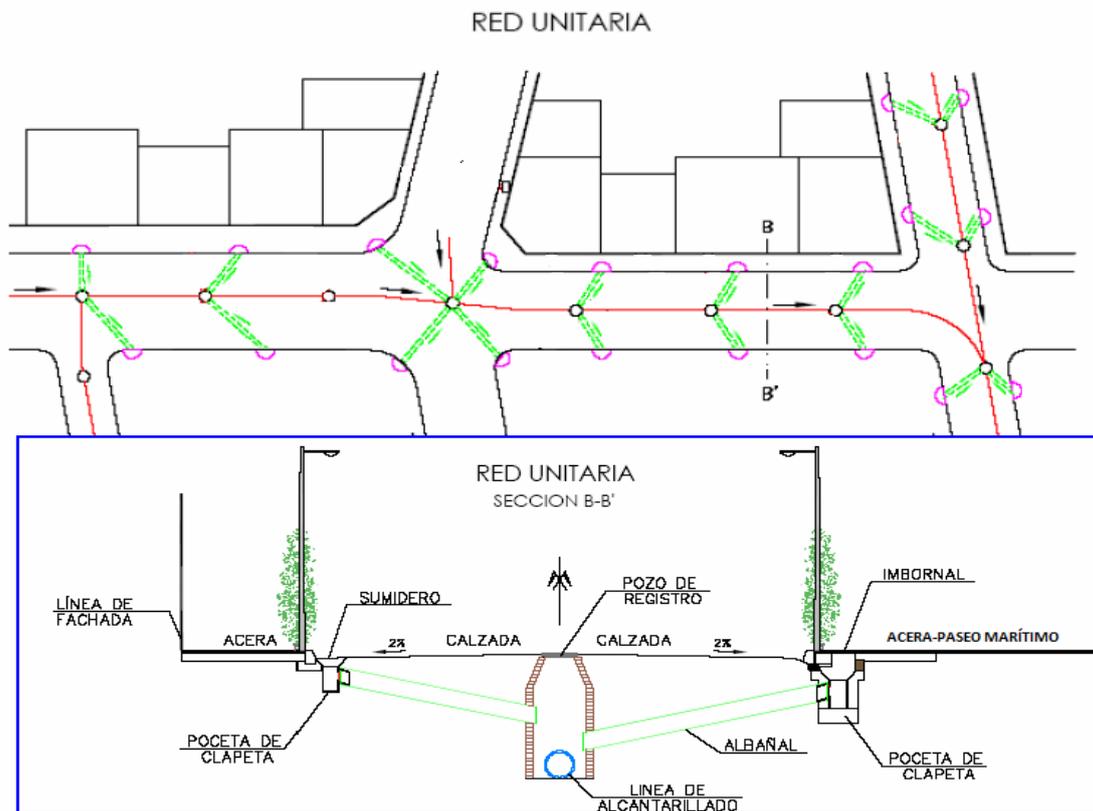


IMAGEN 1: aproximación del detalle de drenaje de la Avenida Mediterráneo (diseño propio)

A pesar de esto hay algunas zonas concretas que debido a las pendientes del vial, en épocas de gran lluvia el caudal aumenta y las acequias e imbornales no son capaces de desaguar todo el caudal de lluvia lo que provoca cierta inundación de la zona. Para ello el dimensionamiento requerirá adecuar las pendientes y los sumideros.

### 4.3 ESTADO PROYECTADO.

- **DRENAJE LONGITUDINAL.**

Se prevé una inclinación del 2% en el vial, la captación de aguas pluviales que se viertan en la calzada se realizara a través de imbornales que desaguarán a un elemento colector subterráneo de drenaje de la población. La acera situada al oeste del vial, presentará una inclinación constante del 2% hacia el mismo. La acera de la derecha y el carril bici tendrán una inclinación igual del 2% que llevará el agua hacia la playa.

## Anejo 14: DRENAJE

El drenaje de la calzada se realizará mediante una inclinación del 2% hacia el vial sobre las acequias actuales, tal como se viene haciendo. La reposición de estas acequias se ha resuelto teniendo en cuenta tanto las necesidades de los caudales como los aportes que la nueva plataforma verterá sobre las mismas.

Para poder realizar los cálculos oportunos se ha realizado un estudio de pendientes de la zona según si indica en el Apéndice 1 de este Anejo, también es posible ver a simple vista, a partir de las cotas las zonas de más riesgo de inundabilidad de la zona. Estas son tres, las cuales se encuentran marcadas en el plano antes mencionado, y que requerirá una ejecución más específica.

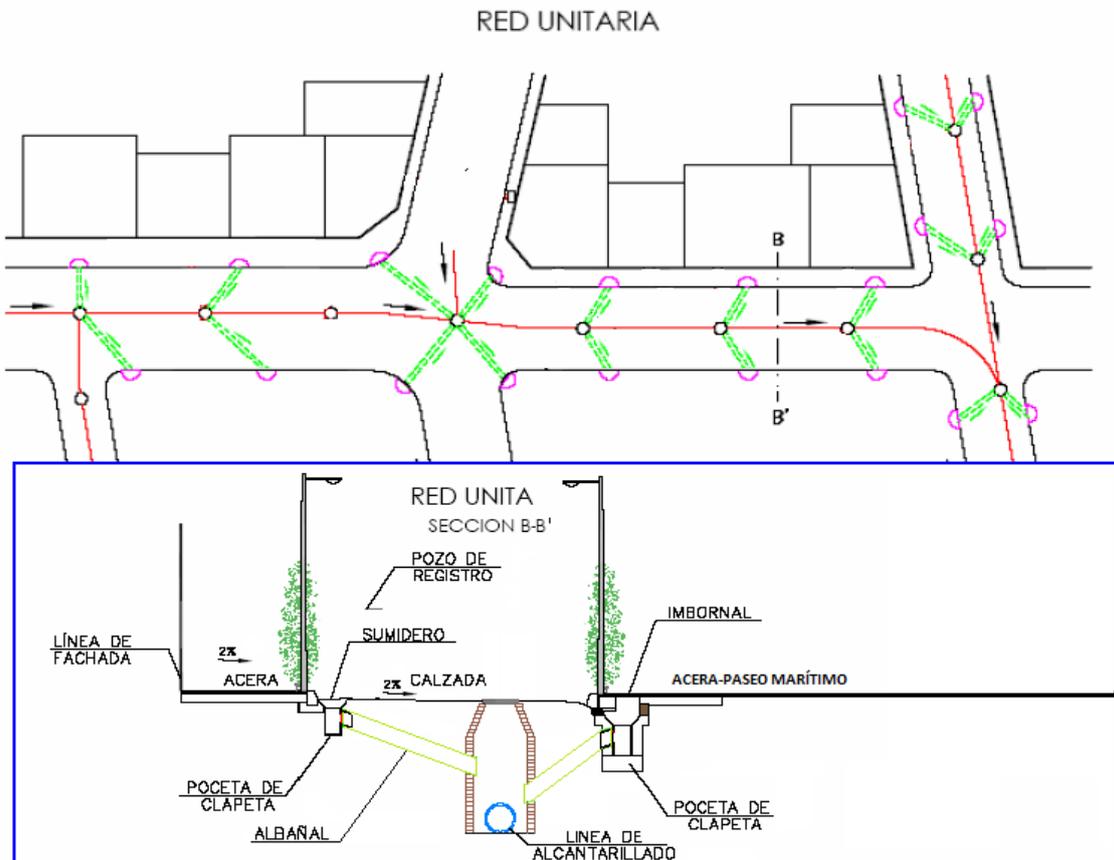


IMAGEN 2: aproximación del detalle de drenaje de la Avenida Mediterráneo (diseño propio)



## Anejo 14: DRENAJE

---

- **DRENAJE TRANSVERSAL.**

Como se ha comentado, el drenaje se realiza principalmente mediante vertido directo sobre las acequias e imbornales, las cuales presentan cruces de la calzada que deberán ser repuestos, acondicionados o ampliados. En el caso de las secciones críticas expuestas anteriormente en el Apéndice 1 se ampliarán las tomas para asegurar el drenaje del agua aportada.

### 4.4 COMPROBACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE.

- **INTRODUCCIÓN.**

A continuación se realizará la comprobación hidráulica de los elementos de drenaje longitudinal y transversal propuestos, utilizando para ello los datos obtenidos en el anejo nº 6 “Climatología e Hidrología”.

- **ELEMENTOS LONGITUDINALES.**

El diseño de las obras se ha proyectado de manera similar a la que hay actualmente, favoreciendo las pendientes naturales de la zona. Esta circunstancia favorece la canalización de las aguas procedentes de la cuenca de drenaje por la red de alcantarillado lo cual justifica los imbornales y acequias que se han dispuesto.

En cualquier caso la geometría de la plataforma, aceras, carril bici y calzada al mismo nivel existente, favorece la evacuación de las aguas excepto en las zonas mencionadas donde se dispondrán más elementos de drenaje para la captación de agua, evitando así que se produzcan inundaciones en la vía.

- **OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.**

Se considera que el drenaje transversal de la calzada se realiza a través de acequias e imbornales, la cual se encuentra actualmente sobredimensionada para absorber el caudal de aporte de pluviales, pero con algunas zonas donde es insuficiente el medio de drenaje para absorber toda el agua pluvial.



## Anejo 14: DRENAJE

A falta de más conocimiento sobre el tipo de drenaje actual, no es posible mejorar en gran modo las condiciones de drenaje actuales, por lo que el drenaje transversal se realizara a partir de la red existente.

- **JUSTIFICACIÓN DE IMBORNALES.**

La instrucción 5.2-I.C plantea un cálculo del caudal a desaguar y la capacidad de desagüe del conjunto de imbornales, planteando que dicha capacidad no será inferior al doble del caudal de referencia, en previsión de obstrucciones o perturbaciones del flujo.

Según lo anterior, se realiza un cálculo aproximado para determinar la equidistancia entre los imbornales a implantar en el tramo urbano de las obras.

- a) PERIODO DE RETORNO: la selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje superficial está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su período de retorno: cuanto mayor sea éste, mayor será el caudal.

Asumiremos para la comprobación de los cálculos los períodos de retorno 25, 50 y 100 años.

- b) PRECIPITACIONES DIARIAS MÁXIMAS (Pd): el valor que se aplica para el cálculo de los caudales, requiere la determinación de la máxima precipitación anual en 24h para cada periodo de retorno considerado, dicho valor se obtienen a través de la norma de “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” del Ministerio de fomento de la Dirección General de Carreteras.

Se utiliza el método de planos-guía de España según las isolíneas (Apéndice 2):

Coefficiente de variación,  $C_v = 0.51$

Valor medio de la máxima precipitación diaria anual,  $P = 75$

PERIODO DE RETORNO	25	50	100
$K_T$	2.061	2.434	2.815
<b>Pd (mm)</b>	154.575	182.55	211.125

Para el cálculos posteriores cogemos según la norma 5.2-I.C un  $P_d = 154.575$  para un periodo de retorno  $T = 25$ , ya que el vial tendrá una  $IMD < 2000$ .



## Anejo 14: DRENAJE



### c) CÁLCULO DEL CAUDAL:

- Según el MÉTODO RACIONAL MODIFICADO (TÉMEZ): todos los cálculos se verán reflejados en el Apéndice 4.

$$Q(\text{m}^3/\text{s}) = K * \frac{C * I * A}{3.6}$$

Para ello:

- CUENCA VERTIENTE: se tomará cada calle perpendicular a la Avenida Mediterráneo y la misma. Para indicar las zonas estudiadas se completa en el Apéndice 1.
- TIEMPO DE CONCENTRACIÓN: se calcula a partir de la siguiente fórmula:  
Siendo L la longitud del cauce en km y J la pendiente del mismo en m.

$$T_c(h) = 0.3 \frac{L^{0.76}}{J^4}$$

- INTENSIDAD MEDIA: corresponde al Periodo de Retorno considerado en el cálculo de precipitaciones y un tiempo igual al de concentración, en mm/h.  
Para ello seguiremos el plano de isolíneas de España (Apéndice 3), según la norma 5.2-I.C, y la siguiente fórmula:  
Siendo la intensidad media diaria para un Pd (25 años) de 6.441 mm/h y una t de 0.083 h ya que el Tc para las distintas zonas es < 30 minutos y según la norma 5.2 I.C se tomara un valor para el tiempo de concentración de 5 minutos.

$$I = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1-t^{0.1}}}{28-1}}$$

- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA: igual que en los apartados anteriores se seguirá la norma de la instrucción.



## Anejo 14: DRENAJE

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

- COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD: finalmente, se corrige el tiempo de concentración aplicando este coeficiente y siguiendo la fórmula de la norma:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Ahora bien, para la determinación de la equidistancia entre los imbornales a implantar en el tramo urbano de las obras, suponiendo 6 cm de lámina de agua sobre el imbornal, valor que se puede considerar aceptable para una situación de lluvia punta y que es inferior a la altura del bordillo (aprox. 16 cm).

Al ser la altura de la lámina inferior a 12 cm, se utiliza la fórmula planteada por la instrucción:

$$Q = \frac{L * H^{3/2}}{60}$$

Donde:

Q, caudal desaguado por el sumidero que viene en l/s.

L perímetro exterior del importan o de la rejilla supuesta desprovista de barras en cm.

H profundidad del agua desde el borde interior de la abertura medida en su centro en cm.

$$L = 2*53+2*33 = 172 \text{ cm.}$$

$$H = 6 \text{ cm.}$$

$$Q_d = \frac{172*6^{3/2}}{60} = 42.13 \text{ l/s} = 0.042 \text{ m}^3/\text{s}$$



## 5. CONCLUSIÓN

---

A partir de la fórmula de Témez, considerando una calzada de 4 m de ancho, se puede obtener el valor mínimo de la interdistancia máxima suponiendo un coeficiente de escorrentía de 0.546, una intensidad media de 270 mm/h y un coeficiente de uniformidad de 1.003.

El valor obtenido es 213 m. En el caso actual se colocarán los elementos de captación superficial cada 20 m para asegurar el correcto drenaje de la plataforma y dado que el la distancia total no es demasiado extensa, en total se dispondrán 94 imbornales a lo largo del vial.



# **ANEJO 15: ESTUDIO DE YACIMIENTOS Y CANTERAS**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. NECESIDAD DE MATERIALES.**
- 3. CANTERAS.**
- 4. PLANTAS DE HORMIGÓN.**
- 5. PLANTAS DE AGLOMERADO.**

**APÉNDICE 1: PLANO DE SITUACIÓN.**



# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presentan los resultados del estudio realizado en el entorno de la obra proyectada, para determinar los tipos de materiales explotados que puedan utilizarse para la fabricación de hormigones y las distintas capas de firme.

El estudio se ha realizado en dos fases:

En una primera etapa se ha consultado la información de publicaciones existentes.

En una segunda etapa se ha realizado un reconocimiento de datos de las propias empresas visitadas.

En primer lugar se analizan las necesidades de materiales tanto para el cuerpo de los rellenos como para las diferentes capas de firme y hormigones. Seguidamente se describen las litologías de materiales existentes en el entorno, así como los yacimientos y canteras disponibles.

# 2. NECESIDADES DE MATERIALES

Los materiales estimados necesarios para el movimiento de tierras se presentan a continuación:

TIPO DE MATERIAL	UTILIZACIÓN
Suelo seleccionado	Formación de explanada
Zahorra artificial	Bases granulares
Mezcla bituminosa con árido calizo	Capas de base intermedia
Mezcla bituminosa con árido porfídico	Capa de rodadura
Hormigones	Estructuras y reposiciones

En esta circunstancia, al ser una modificación del vial existente, muchos de los materiales existentes podrán ser reutilizados, pero aún así se recurrirá a préstamos y canteras para cubrir las necesidades de materiales originadas por la obra.



## 3. CANTERAS

---

Cercanas a las obras proyectadas, dentro de la Comunidad Valenciana, se han seleccionado un total de cuatro canteras, las cuales se describen a continuación:

### **CANTERA: PEÑA NEGRA**

**Empresa explotadora:** Caplansa.

**Materiales extraídos:** Caliza dolomítica.

**Localización:** La cantera PEÑA NEGRA se encuentra en el término municipal de Chilches. Se puede acceder a ella por la salida de la carretera con dirección a La Vall d'Uxó y Chilches, desde la carretera N-340.

**Geología:** El material extraído es calizo.

#### **Minería:**

Estado de la explotación: activa.

Extracción: voladura.

Nº de frentes 5.

Nº de bancos: 5.

Altura de bancos: 20 m máximo.

Anchura de bancos: 20 m.

**Utilidad:** Los materiales elaborados en esta cantera pueden ser utilizados como arena para morteros y rellenos y como zahorra artificial para capas de base granulares.

### **CANTERA: POLIOLA.**

**Empresa explotadora:** Caplansa.

**Materiales extraídos:** Caliza dolomítica.

**Localización:** La cantera POLIOLA se encuentra en el término municipal de Chilches. Se puede acceder a ella por la salida de la carretera con dirección a La Vall d'Uxó y Chilches, desde la carretera N-340.

**Geología:** El material extraído es calizo.

#### **Minería:**

Estado de la explotación: activa.

Extracción: voladura.

Nº de frentes: 5.

Nº de bancos: 5.

Altura de bancos 20 m máximo.

Anchura de bancos: 20 m.



**Utilidad:** Los materiales elaborados en esta cantera pueden ser utilizados como áridos para hormigón, como zahorra artificial para capas de base granulares y como relleno de suelo seleccionado.

Misma empresa explotadora que la cantera Peña Negra.

### CANTERA: FRONTÓ.

**Empresa explotadora:** ARIDOS MONFORT, SA.

**Materiales extraídos:** Áridos para hormigón, zahorras, suelo seleccionado, arena, escollera y rellenos.

**Localización:** La cantera Frontó se encuentra en la carretera Mas de Flors, s/n en el término municipal de Sant Joan de Moró (Castellón), a la cual se accede desde la intersección de la CV-160 (Sant Joan de Moró-Vilafames) con la CV-1610, a 2 km de dicha intersección en dirección Mas de Flors.

**Geología:** El material extraído es calizo, algunas margas y calizas-margosas.

### **Minería:**

Estado de la explotación: activa.

Extracción: mediante explosivos.

Características del frente: bancos de 20 m de altura.

Nº de bancos: 6.

Nº de frentes: 6.

Instalaciones: trituración y clasificación.

**Utilidad:** Los materiales elaborados en esta cantera pueden ser utilizados para la elaboración de hormigones y de morteros, como rellenos y como zahorra artificial en capas granulares de firme, para relleno de suelo seleccionado y de escollera.

Se añaden algunos resultados de los ensayos realizado de algunos materiales, de los que se pueden extraer los valores de:

- Coeficiente de Desgaste LA: 26.20
- % Partículas blandas: 1,70%
- % Terrones de arcilla: 0.10%

### CANTERA: LA TORRETA

**Empresa explotadora:** LUBASA.

**Materiales extraídos:** Arenas, gravas zahorras, escollera, áridos para aglomerados asfálticos y áridos para hormigón.



**Localización:** La cantera la Torreta está ubicada en el término municipal de Castellón, a ella se accede por la N-340, carretera Valencia-Barcelona km 68, intersección con Cm Romeral s/n.

**Geología:** El material extraído es calizo.

**Minería:**

Estado de la explotación: activa.

Extracción: mediante explosivos.

Instalaciones: trituración y clasificación

**Utilidad:** Los materiales elaborados en esta cantera pueden ser utilizados para la elaboración de hormigones y de morteros, como rellenos y como zahorra artificial en capas granulares de firme, para relleno de suelo seleccionado y de escollera y como áridos para jardinería.

## 4. PLANTAS DE HORMIGÓN

En un entorno más reducido que el considerado en el apartado anterior, se han identificado varias plantas de fabricación de hormigón.

### CAPLANSA

A esta planta puede accederse desde la carretera N-340 (antigua carretera de Barcelona). Saliendo de la misma con dirección a La Vall d'Uxó y Chilches. Situada en la dirección Partida Pedrera s/n.

En ella se elaboran hormigones de todas las resistencias y consistencias, tanto en masa como para armar.

Caplansa fabrica también mortero estabilizado, aunque en la planta de Chilches no se elabora este producto.

Utilizan cemento proveniente de la planta de Asland en Sagunto, y los áridos de las canteras de dolomías y calizas de Caplansa en Chilches (Cantera Peña Negra).

Caplansa pertenece al Grupo Calcinor.



### **HORMIGONES BELCAIRE**

Esta planta se encuentra en la localidad de Nules (Castellón) en el polígono La Mina s/n.

En ella se elaboran hormigones de todas las resistencias y consistencias, tanto en masa como para armar. Se fabrican también morteros según necesidades de obra.

La planta tiene una producción de 80 m<sup>3</sup>/h, con disponibilidad de intercambiar maquinaria con Trahormi.

Utilizan cemento con sello AENOR y los áridos de machaqueo de las canteras de Readimix.

### **HORMIGONES DEL ESTE**

Esta planta se encuentra en la localidad de Nules (Castellón) en la carretera Nules-Vall d'Uxó.

En ella se elaboran hormigones de todas las resistencias y consistencias, tanto en masa como para armar.

La planta tiene una producción de 50 m<sup>3</sup>/h, asociada con empresas como CEMEX y Hormigones Mijares.

## **5. PLANTAS DE AGLOMERADO**

Se han localizado dos plantas de fabricación de aglomerado asfáltico, relativamente cerca a Puerto de Sagunto, dentro de la Comunidad Valenciana. Dichas plantas pertenecen a empresas constructoras importantes en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

En Chilches se encuentra la planta de PAVASAL, que fabrica y suministra aglomerados asfálticos en frío y en caliente.

En Castellón y en Onda están ubicadas las plantas de LUBASA que también fabrican y suministran aglomerados asfálticos tanto en frío como en caliente.

Estas plantas son capaces de mantener elevadas producciones que pueden dar servicio a más de una obra de las características de la que se proyecta.

Respecto a la empresa LUBASA puede añadirse que produce productos de todo tipo de mezclas bituminosas, en caliente.

La localización de la planta de LUBASA se encuentra junto a la carretera CV-21, dirección Grader.



## Anejo 15 ESTUDIO DE YACIMIENTOS Y CANTERAS

---



El árido calizo que utilizan es extraído de cantera propia situada junto a la planta. Explotación por Grader.

Los áridos porfídicos proceden del exterior de la Comunidad Valenciana, ya sea, Tarragona o Murcia. Suministro por pedido.

La producción de la planta de LUBASA es de 150 t/h, es una planta con funcionamiento discontinuo. Suministro de betún por pedido.



# **ANEJO 16: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. SISTEMA DE ALUMBRADO.**
- 3. RED DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA.**
- 4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.**
- 5. ACOMETIDA AL CENTRO DE MANDO.**

**APÉNDICE 1: CÁLCULOS ILUMINOTÉCNICOS.**

**APÉNDICE 2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar los datos técnicos necesarios para la iluminación de las obras proyectadas, considerando los aspectos relativos a la fiabilidad, seguridad, economía y estética de la instalación de alumbrado.

Asimismo se han tenido en cuenta, para el posterior mantenimiento de la instalación, los criterios de ahorro de energía, compatibles con la calidad de vida, el coste de explotación y los de vida útil de la misma.

Dentro del presente proyecto se prevé iluminar el vial principal, la glorieta, el carril bici y las aceras. Es por ello que se adjunta el cálculo de alumbrado y eléctrico del trazado.

A continuación se realiza la descripción de las características, condiciones legales, técnicas y de seguridad que reunirá la instalación, así como su correspondiente red de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión a 380 V.

Se han tenido en cuenta las disposiciones de aplicación en este tipo de instalaciones eléctricas del Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión. En cuanto a niveles, cálculos y condiciones de iluminación se han tenido en cuenta las normas del MOPU, de acuerdo con su circular del 26/4/76 y la comunicación interna nº 9.1-IC, la Instrucción 007 y la Instrucción 009.

## 2. SISTEMA DE ALUMBRADO

---

A continuación se describirán las soluciones propuestas para las distintas zonas iluminadas.

A efectos de cálculo se considera una única calzada de 7.00 m con arcén de 2 m, carril bici de 2,50 m y acera de 1,20 m. Para la glorieta se ha considerado calzada de 8 m y arcén exterior e interior de 0,50 m.



## Anejo 16: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN



Los cálculos realizados para cada una de las zonas, tanto eléctricos como luminotécnicos, se adjuntan en los apéndices que aparecen al final de este anejo. La distribución en planta de los puntos de luz aparece en el Plano nº 9. 1. *iluminación Planta General, del Documento n2, Planos*

### 2.1.- Iluminación de viales.

#### Elección de las luminarias

Para la iluminación se opta por luminarias modelo EURO-2/VSAP25C W de la marca HADASA, con carcasa de fundición inyectada de aleación de aluminio a alta presión, reflector facetado de aluminio, y refractor de vidrio plano. Grado de protección para el conjunto óptico IP66 y para el conjunto del equipo P44.

#### Elección de a fuente de luz y de las columnas.

En las luminarias modelo EURO-2 se opta por lámparas de 250 W y 27.500 lúmenes de flujo inicial.

Se emplearán columnas de 10 metros de altura.

#### Disposición de las luminarias

La disposición de las luminarias adoptada varía en función de la sección tipo.

A efectos de cálculo se considerará de las luminarias colocadas en los viales tienen disposición unilateral con interdistancia de 34 m, un total de 30. En consecuencia, las luminarias colocadas en la rotonda tendrán una disposición perimetral con interdistancia de 25 m, como no hay tanta distancia, se dispondrán 2 paralelamente.

#### Nivel de iluminación y factor de conservación

Los cálculos se han desarrollado con el apoyo

## 3. RED DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA

La instalación eléctrica partirá desde el centro de mando previsto. Dicho centro de mando está diseñado para la intemperie y va equipado con la aptitud necesaria



## Anejo 16: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN



para la protección general y parcial de cada circuito, tanto diferencial como magnetotérmica.

El accionamiento de la instalación será automático a través de contadores, con las bobinas controladas por medio de células fotoeléctricas, con la posibilidad de accionamiento manual mediante la actuación de los correspondientes interruptores.

La red de distribución y alimentación de las luminarias se realiza con conductores unipolares alojados en conductos de PVC que a su vez van en el interior de zanjas de 0,40 x 0.60 m, utilizando arquetas para facilitar el tendido y acometida de los cables.

Los conductores previstos son de cobre con aislamiento termoplástico de 0,6/1 KV, es decir, aptos para una tensión nominal hasta 1.000 voltios entre fases y hasta 600 voltios entre éstas y tierra.

Las unidades luminosas se protegerán individualmente mediante los correspondientes interruptores automáticos correspondientemente calibrados.



# **ANEJO 17: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. VISIBILIDAD DEL TRAZADO.**
- 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.**
- 4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

La señalización persigue fundamentalmente tres objetivos clave:

1. Aumentar la seguridad de la circulación.
2. Aumentar la eficiencia de la circulación.
3. Aumentar la comodidad de la circulación.

El presente Anejo tiene por objeto la descripción de la señalización adoptada en las obras contempladas en esta parte del proyecto, en concreto la zona de la Avenida Mediterráneo, se describirán tanto la señalización horizontal como vertical.

Como criterio general, para la realización del proyecto de señalización, se ha buscado lograr los objetivos anteriormente enumerados, manteniendo los principios fundamentales de claridad, sencillez y uniformidad.

Se ha empleado el número mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas necesarias, en condiciones normales, con comodidad, para no recargar la atención en señales cuyo mensaje sea evidente.

A continuación se reflejan las diferentes normas utilizadas, en función del tipo de señalización.

## Señalización vertical:

- Instrucción 8.1-IC “SEÑALIZACIÓN VERTICAL”, del Ministerio de Fomento, publicada en el B.O.E. de 28 de Diciembre de 1.999.
- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Publicado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, en Junio de 1992 y basado en la *Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial*, de 2 de Marzo de 1990.



## Anejo 17: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL



### Señalización horizontal:

- Norma 8.2-IC ‘MARCAS VIALES”, del Ministerio de Fomento, publicada en el B.O.E. de 29 de Septiembre de 1987.

### Señalización vía ciclista:

- La señalización de la vía ciclista se ha realizado siguiendo lo dispuesto en la publicación “Señalización de vías ciclistas en la Comunidad Valenciana” de Conselleria d’Obres Públiques, Urbanisme y Transports, de la Generalitat Valenciana.



## 2. VISIBILIDAD DEL TRAZADO

### 2.1 PERFIL LONGITUDINAL.

La distancia de visibilidad considerada, responde en cada caso a la velocidad máxima permitida en cada tramo de estudio. Dicha velocidad máxima se ha considerado igual a la específica del tramo, salvo restricciones más concretas como por ejemplo la proximidad a una intersección, prevaleciendo en tal caso la velocidad máxima en dichos tramos por las razones indicadas.

En función de lo especificado en la Norma 8.2-IC “Marcas Viales”, si el carril fuera de dos carriles y fuera posible el adelantamiento, aunque en este caso no lo sea, sería necesario calcular la distancia de visibilidad necesaria (D.V.N.), esta norma es necesaria para no iniciar la marca continua de prohibición de adelantamiento y finalizar la marca continua de prohibición de adelantamiento (TABLA 1).

VMáx. (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m) en vías existentes	50	75	100	130	165	205	250
DVN (m) en vías nuevas	145	180	225	265	310	355	395

El análisis se realiza de perfil en perfil, en el sentido de la circulación, de en función forma que desde el perfil de estudio y en función de la distancia de visibilidad obtenida, se determina la línea que une el punto de estudio con el punto en cuestión, y se compara la ordenada de dicha alineación.

### 2.2 TRAZADO EN PLANTA.

La Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC, en referencia a este punto que la distancia de visibilidad que se debe adoptar será como mínimo la distancia de parada. En este caso no es de uso requerido ya que el vial es de único sentido y no hay posibilidad de adelantamiento.



## 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Para la definición de las marcas viales se ha seguido la Norma de carreteras 8.2-Lc “Marcas Viales” (1987), y se han situado de acuerdo con la señalización vertical.

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o vanas de las siguientes funciones:

- Delimitar el carril de circulación.
- Indicar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como mero añadido posterior a su concepción.

No se incluyen como marcas viales la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, etc., que se constituyen más bien como un balizamiento para resaltar su presencia.

El color utilizado para las marcas horizontales será de color blanco, que son las que corresponden a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.



### 3.2 MARCAS VIALES LONGITUDINALES.

**M-1.7**, en la entrada de las paradas de bus en la parte derecha del vial, con una anchura de 0,30 m, un trazo y un vano de 1,00 m. Estas marcas viales sirven para la separación de un carril adicional obligatorio y también como carril reservado para determinados vehículos (autobuses), para una vía con  $VM \leq 100$  km/h. Ésta marca tiene una longitud de 75 m.

**M-2.6**, borde de la calzada, su función es la de delimitar el borde de la calzada en determinadas circunstancias, con  $VM \leq 100$  km/h. En este caso se ha proyectado a ambos lados de la calzada, separando la misma del arcén y por otro lado se dispondrá en el carril bici. Para el primer caso se ha utilizado un ancho de 15 cm y la longitud total es de aproximadamente 904,90 m, para el carril bici el ancho es de 10 cm para una longitud total de 949,713 m.

**L.D.**, en la entrada de accesos se situará la marca M-2.6 por una línea discontinua, con 1 m de vano y 1 m de trazo, además de 15 cm de ancho. Ascendiendo ésta marca vial a la cantidad de 21,03 m.

RESUMEN:

MARCA VIAL	LONGITUD (m)
<b>M-1.7</b>	75
<b>M-2.6</b>	904.90
<b>M-2.6 (bici)</b>	949.713
<b>L.D.</b>	21.03



### 3.3 MARCAS VIALES EN INTERSECCIONES.

**M-2.6**, línea de borde de calzada, que delimita las zonas cebreadas y el borde de las glorietas. Esta marca vial tiene en este caso un ancho de 15 cm y una longitud total de 159.89 m.

**M-4.2**, línea de parada en los Ceda el Paso, que se dispone en el ramal de entrada a la glorieta, con un ancho de 40 cm y una longitud total de 16.62 m.

**M-4.3**, paso para peatones, se prevé la ejecución de un total de 40 pasos para peatones, con una superficie total de 300 m<sup>2</sup>.

**M-6.5**, inscripción de Ceda el Paso, se pintará en cada acceso de entrada a las glorietas. Esta marca cubre una superficie cada uno de 1.434 m<sup>2</sup>, el total de las marcas es de 3 por lo que la superficie total será de 4.302 m<sup>2</sup>.

**M-7.1**, cebreado, se sitúa en los laterales de la entrada de la glorieta marcando la zona no pisable de la intersección, ocupando una superficie total de 16.673 m.

**M-7.9**, línea en zigzag en el estacionamiento del bus significa que está prohibido estacionar para cualquier otro vehículo que no esté autorizado. Se dispondrán 3 marcas con un ancho de 0,15 m, tiene una superficie total de 6.6319 m<sup>2</sup>.

RESUMEN:

MARCA VIAL	LONGITUD (m)
M-2.6	159.89
M-4.2	16.62
SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	
M-4.3	300
M-6.5	4.302
M-7.1	16.673
M-7.9	6.6319



### 3.4 FLECHAS y LETRAS.

**M-5.2**, flecha pintada en la calzada para indicar la dirección que han de seguir los vehículos o animal. Se dispondrán para una  $VM \leq 60$  km/h, tipo de carga de frente don una longitud de 5 m, un ancho total de 0,75 m. Se dispondrán un número de 10 marcas a lo largo del vial, con una superficie total de  $18 \text{ m}^2$ .

**M-6.2**, letras de BUS para zona reservada para el estacionamiento o parada. Para un  $VM \leq 60$  km/h, con una anchura de 1,62 m y una altura de 9,10 m, se dispondrán un total de 2 con una superficie total de  $5.184 \text{ m}^2$ .

### 3.5 OTRAS MARCAS VIALES.

**M-4.4**, marca de paso para ciclistas, indica el lugar de la calzada por donde deben pasar los ciclistas. Se dispondrán 2 pasos la longitud total es de  $20.2947 \text{ m}$  con un ancho de 1.5 m.

Pictograma de carril bici y flechas de dirección a lo largo del mismo.

SIMBOLO	CANTIDAD	SUPERFICIE ( $\text{m}^2$ )	TOTAL ( $\text{m}^2$ )
PICTOGRAMA CARRIL BICI	14	0.97	13.58
FLECHA DE DIRECCIÓN	10	0.20	2.00

## 4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 4.1 INTRODUCCIÓN.

Las señales utilizadas en esta carretera según indica la INSTRUCCIÓN 8.1-IC “Señalización Vertical” presentarán los tamaños correspondientes a una carretera convencional con arcén, serie B.

Las señales verticales de la serie B se dispondrán en el tronco principal y en las intersecciones, siendo los tamaños de las mismas: circular de 900 mm de diámetro,



triangular 1.350 mm de lado, cuadrada 900 mm de lado, octogonal de 900 mm y rectangular 900 x 1.350 mm. La instalación de las señales dejará una altura (desde el borde inferior de la señal) de 1,80 m respecto de la superficie de la calzada, salvo en las zonas con circulación de peatones donde la altura será de 2,20 m.

Se han diferenciado entre señales tipificadas y de orientación. En los apartados siguientes se exponen las señales utilizadas y la localización de las mismas.

### 4.2 SEÑALIZACIÓN DEL EJE PRINCIPAL.

**P-3**, peligro por la proximidad de una circulación regulada por semáforos.

**P-4**, peligro por la proximidad de una intersección donde la circulación se efectúa de forma giratoria en sentido de las flechas.

**P-15a**, peligro por la proximidad de un resalto en la vía.

**P-20**, peligro por la proximidad de un paso para peatones.

**P-22**, peligro por la proximidad de paso para ciclistas.

**R-1**, obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime.

**R-101**, prohibición de acceso a toda clase de vehículos.

**R-301**, prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, indicada en la señal. Obliga desde el lugar en que este situada hasta la próxima señal de “fin de limitación de velocidad” o otra “velocidad máxima”.

**R-302**, prohibición de cambiar de dirección a la derecha.

**R-303**, prohibición de cambiar de dirección a la izquierda.

**R-402**, las flechas señalan la dirección y sentido del movimiento giratorio que los vehículos deben seguir.

**S-11**, calzada de sentido único, que índice, que se prolonga la dirección indicada y se prohíbe la circulación en sentido contrario.

**S-13**, situación de un paso para peatones.

**S-19**, parada de autobuses.

A continuación se indica la situación según los ejes del anejo de “*Datos geométricos del trazado*”, el tamaño y el total de cada una de las señales antes mencionadas. También se incluirá un plano con el posicionamiento de las señales citadas en el documento “Planos”.



## Anejo 17: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL



TIPO DE MARCA	EJE	SITUACIÓN	CANTIDAD
P-3	EJE 1.1	0+024	1
P-4	EJE 1.1	0+585.13	2
	EJE 1.2	0+216.65	
P-15a	TODO EL VIAL		20
P-20	EJE 1.1	0+024	1
P-22	EJE 1.1	0+000	2
	EJE 2.2	0+000	
R-1	EJE 2.1	0+000	3
		0+022.27	
	EJE 2.2	0+000	
R-101 R-303	EJE 1.1	0+023.83 0+091.96 0+115.61 0+193.62 0+270.59 0+328.60 0+446.72 0+548.03	8
R-301	EJE 1.1	0+024	2
	EJE 1.2	0+000	
R-302	EJE 1.2	0+095.21	1
R-402	EJE 2.1	0+000	3
		0+022.27	
	EJE 2.2	0+000	
S-11	EJE 1.1	0+000	2
	EJE 2.2	0+000	
S-13	EJE 1.1	0+024	2
	EJE 1.2	0+000	
S-19	EJE 1.1	0+071.79 0+545.43	2



### 4.3 SEÑALIZACIÓN DEL CARRIL BICI.

Se detallan a continuación de las señales utilizadas en la vía ciclista.

**BR-2**, señal de parada obligatoria (STOP). Situada según el EJE 2.2 en el PK 0+000.



# **ANEJO 18: EXPROPIACIONES**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. BIENES AFECTADOS POR LAS OBRAS.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

El objeto del presente anejo es el de determinar las superficies temporales a expropiar, necesaria durante la ejecución de las obras, relación de propietarios afectados e importe total de las expropiaciones a efectuar para llevar a cabo las obras del presente Proyecto de Construcción. Ya que en este proyecto la vía ya es de uso Público y consiste en una mejora de las condiciones actuales, no hay expropiaciones de tipo definitiva.

Los terrenos afectados para la ejecución de las obras proyectadas, corresponden en su totalidad al Término Municipal de Puerto de Sagunto.

# 2. BIENES AFECTADOS POR LAS OBRAS

---

El planeamiento vigente en la zona afectada por las obras viene definido por la Homologación global del plan de ordenación urbana de Puerto de Sagunto, el área de ocupación de las obras queda enmarcada dentro del suelo reservado para la Red Primaria de Infraestructuras Básicas, Servicios y Equipamientos Públicos. En concreto se trata del espacio reservado para la red viaria con suelo clasificado como Suelo No Urbanizable.

La zona ocupada por las obras afecta a los siguientes tipos de bienes:

- Todo el vial que comprende la Avenida Mediterráneo.
- Redes eléctricas, telefónicas y de gas: se prevé su reposición según las indicaciones de las compañías suministradoras quedado valoradas en el presupuesto del presente proyecto.



**Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y  
REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

---



**ANEJO 19: DESVÍOS DE TRÁFICO,  
AFECCIONES Y REPOSICIÓN DE  
SERVICIOS**



**Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y  
REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

---



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.**
- 3. DESVÍOS DE TRÁFICO.**

**APÉNDICE 1: TRAMOS EN CONTRUCCIÓN Y DESVIOS DEL TRÁFICO.**



## Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS



# 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto el estudio de las posibles afecciones a los servicios existentes, así como el estudio de las distintas alternativas que se puede dar a la circulación del tráfico durante la ejecución de las obras.

La identificación de los servicios e instalaciones afectadas por las obras se llevó a cabo mediante el reconocimiento de campo, ya que no se ha podido establecer contacto con las compañías que gestionan los servicios existentes (Telefónica, Iberdrola, ONO, FACSA) por falta de tiempo suficiente.

Los servicios afectados existentes en la zona son:

- Redes de servicios:
  - Líneas telefónicas.
  - Agua potable.
  - Alumbrado.
- Canalizaciones y conducciones.
- Infraestructuras viarias:
  - Avenida Mediterráneo.

# 2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

## 2.1 TELEFONÍA.

Las visitas a la zona de las obras permitieron localizar una canalización de telecomunicaciones correspondiente a la empresa ONO. No se ha solicitado la información sobre las instalaciones presentes a la empresa explotadora del servicio.

La red discurre mediante una canalización por el margen izquierdo en dirección norte por la Avenida Mediterráneo.

Dado que en el tramo de las obras proyectadas correspondiente a la Avenida Mediterráneo pretende la reconstrucción de toda la Avenida, se prevé un refuerzo de



## Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS



aquellos tramos de canalización de ONO que queden debajo de la calzada mediante una losa de hormigón armado de 1,00 m de ancho.

### 2.2 AGUA POTABLE Y CANALIZACIONES.

No es cometido de este proyecto el dimensionamiento del agua potable por lo que se pedirá a la empresa FACSA que colabore con el proyecto para la reconstrucción de las medidas que queden afectadas.

Respecto a las canalizaciones, aquellas que sean necesarios retirar por la construcción del nuevo firme será repuesto.

### 2.3 ALUMBRADO.

Respecto al alumbrado de la zona, se prevé su nuevo dimensionamiento según los especificados en el anejo 16 de "Iluminación", de todos modos se establecerá comunicación con la empresa que se encarga de la iluminación para establecer la desconexión y conexión del alumbrado en la zona.

## 3. DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO

Los desvíos provisionales del tráfico son una pieza importante de las obras proyectadas en esta parte que comprenden toda la Avenida mediterráneo ya que es una construcción de uso actualmente por vehículos públicos y privados y por vecinos.

La construcción del vial se hará por tramos intentando causar el menor impacto para la población y los usuarios de dicho tramo. El primero comprenderá desde la Avenida Camp Morvedre hasta la Calle Río Cabriel, el segundo tramo comprenderá desde la Calle Río Cabriel hasta la Avenida del Delta del Río y por último se realizará la rotonda a la altura de la Calle Río Cabriel.

Se preverá la entrada y salida de camiones y maquinaria para dicha construcción, pero no la entrada al resto de vehículos en la construcción del tramo en proceso. Todo ello con el pertinente balizamiento y señalización necesarios, representados en el Estudio de Seguridad y Salud.



## Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS



A continuación se detallarán los desvíos correspondientes a cada tramo construido.

Para el tramo 1 que comprenderá desde la Avenida Camp Morvedre hasta la Calle Río Cabriel, se cerrará totalmente el sentido en dirección sur y se permitirá el acceso en dirección norte (sentido para el que se dimensiona la Avenida) solo para el acceso de las residencias, la línea del bus y los vecinos y aquellos que estén de paso.

Todo ello se realizara cerrando media calzada, para empezar con la parte Este, y se procederá a la construcción en la otra media con el pertinente balizamiento.

Una vez concluida esa parte se cerrará la otra mitad y se abrirá acceso en la nueva con las mismas condiciones de acceso.

El aparcamiento quedará totalmente prohibido en dicho tramo.

Para los vehículos que circulaban por la Avenida en dirección Sur se desviará el tráfico a las calles Cánovas del Castillo y la Calle San Vicente, que se encuentran dentro de la población de Puerto de Sagunto.

Una vez concluido el tramo 1 se procederá a la construcción del tramo 2, que comprenderá desde la Calle Río Cabriel hasta la Avenida del Delta del Río. Dicho tramo llevará dirección Sur.

El procedimiento de construcción será el mismo que el seguido en el tramo 1. Se procederá al cerramiento de la parte Este del vial, permitiendo la circulación por la parte Oeste del mismo, como se ha mencionado en el tramo 1 con sus oportunos medios de balizamiento y señalización para mayor seguridad.

El desvío del tráfico que circulaba por dicho carril en dirección Norte será recogido por la Calle Río Cabriel y la Calle Isla de Córcega de la población de Puerto de Sagunto.

Una vez concluida dicha mitad, se procederá al cerramiento de la otra mitad y apertura del mismo para continuar con la circulación de la población.

Por último, se construirá la rotonda, que al igual que los apartados anteriores se hará en dos partes. Primero se cerrara un perímetro interior a la rotonda para proceder a la construcción interior, dejando paso por el exterior y una vez concluida esta se harán los tramos que falten.



## **Anejo 19: DESVÍOS DE TRÁFICO, AFECCIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

---



Cabe añadir que cuando no se trabaje, durante los fines de semana y en periodos festivos, se dispondrá de personal que desempeñe labores de mantenimiento y reparación de la señalización, balizamiento y cerramiento de la obra, y compruebe el buen funcionamiento de los posibles desvíos de tráfico.

Para una mayor visión de lo expuesto anteriormente en el apéndice adjunto a este documento se detalla mediante planos e imágenes la representación de la construcción de cada tramo y sus pertinentes desvíos del tráfico.



# **ANEJO 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. NORMATIVA APLICADA.**
- 3. RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR.**
- 4. CONCLUSIÓN.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente anejo se realiza la relación valorada de los ensayos a efectuar para asegurar la calidad de las obras proyectadas.

En base a la normativa vigente, se establecen los criterios y frecuencia de toma de muestras y ejecución de ensayos. El documento consta de los siguientes apartados:

- Relación de ensayos a realizar, especificando la norma utilizada para la ejecución de los mismos.
- Frecuencia de realización de ensayos, según las especificaciones marcadas por la normativa vigente. A partir de las mediciones de las unidades de obra, se obtiene el número de ensayos a realizar para cada una de éstas.
- Valoración de ensayos, utilizando diferentes fuentes: Base de Datos de la Construcción, tarifas de ensayos de la Asociación Nacional de Laboratorios Acreditados; consulta de precios habituales utilizados por diferentes laboratorios de la Comunidad Valenciana.

Como resultado se obtiene la valoración final de ensayos a realizar. Precediendo a la ejecución de las obras, se establecerá un Plan de Control de Calidad, en función de las necesidades técnicas de las obras establecidas por la Dirección de Obra y del presupuesto disponible.

## 2. NORMATIVA APLICADA

---

Para la redacción del presente anejo se han tenido en cuenta los Decretos y Normas actualmente vigentes, tanto los citados directamente a continuación, como a los que remitan los de superior rango y cuantas recomendaciones o especificaciones contribuyan a mejorar la eficacia del control de las actuaciones de asesoramiento y ayuda:



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- RC-97 Instrucción para la Recepción de cementos. MOPTMA, 2008.
- EHE instrucción de Hormigón Estructural 2008.
- RB-90 Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. MOPU 1990.
- PG-3 Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. MOPIJ, 1975 y modificaciones posteriores.  
Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, MOPU, 1987.
- RL-88 Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción. MOPU. 1988.  
Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. MOPU, 1974.  
Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. MOPU, 1986.

Y como referencia de tipo más general para casos no cubiertos en las anteriores, se utilizarán las normativas siguientes:

- UNE Normas emitidas o citadas expresamente en Decretos o Normas (O.C.) “Obligado cumplimiento”, tanto de metodología como especificatorias.
- NAS Normas para la Redacción y Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones.
- NLT Normas del centro de Experimentación de Obras Publicas (CEDEZ) antes “Laboratorio del transporte y Mecánica de Suelos”.
- MELC Normas del laboratorio central de estructuras y materiales.
- PTH Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón.



- R.B.T. Reglamento Electrotécnico de baja-Tensión. Decreto 892/2002. (B.OE. 16/10/02).

## 3. RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR

### 3.1 ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN.

#### MATERIAL.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-104/UNE 7376
- Límites de Atterberg:  
NLT-105/NLT-106  
UNE 7377/UNE 7378
- Próctor Normal:  
NLT-1 07
- Índice CBR:  
NLT-111
- Contenido de materia orgánica:  
NLT-117/UNE 7368 (agua oxigenada)  
NLT-118 (dicromato potásico)

#### COMPACTACIÓN.

- Densidad y humedad "in situ".  
NLT-1096 (MÉTODO DE ARENA)  
ASTM-D3017 (nuclear)
- Placa de carga  
NLT-357

### 3.2 ZAHORRA ARTIFICIAL.

#### MATERIAL.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-104/UNE 7376
- Índice de machaqueo. Porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura:  
NLT-358



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- Determinación del coeficiente de Los Ángeles:  
UNE 83116/NLT-149
- Límites de Atterberg:  
NLT-105/NLT-106  
UNE 7377/UNE 7378
- Equivalente de arena:  
NLT-113/UNE 7324
- Próctor modificado:  
NLT-108/UNE 7365
- Índice CBR en laboratorio:  
NLT-111 (3 puntos)
- Contenido de materia orgánica:  
NLT-117/UNE 7368 (agua oxigenada)  
NLT-118 (dicromato potásico)

### COMPACTACIÓN.

- Densidad y humedad in situ:  
NLT-109 (método arena)  
ASTM-D3017 (método nuclear)

### **3.3 RIEGOS.**

#### RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

##### **Árido de cubrición.**

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150
- Contenido de humedad:  
NLT-102/UNE 7328

##### **Ligante.**

- EMULSIÓN ASFÁLTICA

##### **Catiónica.**

- Carga de las partículas:  
NLT-194
- Penetración sobre el residuo de destilación:  
NLT-124
- Dotación de la emulsión:  
Sin normalizar



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- Identificación de la emulsión:  
NLT-137/NLT-139/NLT-138/NLT-140/NLT-142/NLT-141/NLT-144/NLT-196/NLT-126/NLT-130/NLT-195

### RIEGO DE ADHERENCIA.

#### **Ligante.**

### EMULSIÓN ASFÁLTICA

#### Catiónica.

- Carga de las partículas:  
NLT-194
- Penetración sobre el residuo de destilación:  
NLT-124
- Dotación de la emulsión:  
Sin normalizar.
- Identificación de la emulsión:  
NLT-137/ NLT-139/ NLT-138/ NLT-140/ NLT-142/ NLT-141/ NLT-144/ NLT-196/  
NLT-126/ NLT-130/ NLT-195

## **3.4 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.**

### SIMPLE Y DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

#### Árido.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150/UNE 7139
- Determinación del porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura:  
NLT-358
- índice de lajas y agujas:  
NLT-354
- Coeficiente de pulido acelerado:  
NLT-174
- Determinación del coeficiente de Los Ángeles:  
UNE 83116/NLT-149
- Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos por inmersión en agua  
NLT-166

#### Ligante.

### EMULSIÓN ASFÁLTICA.



Catiónica.

- Carga de las partículas:  
NLT-194
- Penetración sobre el residuo de destilación:  
NLT-124
- Dotación de la emulsión:  
Sin normalizar
- Identificación de la emulsión:  
NLT-137/NLT-139/NLT-138/NLT-140/NLT-142/NLT-141/NLT-144/NLT-196/NLT-126/NLT-130/NLT-195

### 3.5 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

#### MATERIALES.

Árido grueso.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150/UNE 7139
- Determinación del porcentaje de elementos con dos más caras de fractura:  
NLT-354
- Índice de lajas y agujas:  
NLT-354
- Coeficiente de pulido acelerado (sólo en capas de rodadura):  
NLT-174
- Determinación del coeficiente de Los Ángeles:  
UNE 83116/NLT-149
- Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos por inmersión en agua:  
NLT-166
- Densidad relativa y absorción:  
NLT-153

Árido fino.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150/UNE 7139
- Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos por inmersión en agua:  
NLT-355



### Filler.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-151
- Coeficiente de emulsibilidad:  
NLT-180
- Densidad aparente por sedimentación en tolueno:  
NLT-176

### Ligante.

#### BETÚN ASFÁLTICO.

- Penetración:  
NLT-124
- Índice de penetración:  
NLT-181
- Pérdida por calentamiento:  
NLT-128
- Ductilidad:  
NLT-126
- Penetración del residuo después de la pérdida por calentamiento en % de la penetración original:  
NLT-124
- Punto de fragilidad Fraass:  
NLT-182
- Contenido de agua:  
NLT-123

#### FABRICACIÓN.

##### Áridos en frío.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150/UNE 7139
- Equivalente de arena:  
NLT-113/UNE 7324



Áridos clasificados en caliente.

- Análisis granulométrico por tamizado:  
NLT-150/UNE 7139

Mezcla bituminosa.

- Análisis granulométrico:  
NLT-150/NLT-151  
UNE 7139
- Ensayo Marshall:  
NLT-159
- Extracción de betún:  
NLT-164/76
- Ensayo de inmersión-compresión:  
NLT-162
- Ensayo Cántabro de pérdida por desgaste:  
NLT-352

### COMPACTACIÓN.

- Densidad con extracción de testigos y medida de proporción de huecos:  
NLT-168

## **3.6 HORMIGONES.**

### ESTUDIO DE LA MEZCLA.

- Consistencia mediante Cono de Abrams:  
UNE 83313
- Resistencia a compresión:  
UNE 83301/UNE 83303/UNE 83304

## **3.7 ACEROS.**

### BARRAS CORRUGADAS.

Ensayo a tracción a temperatura ambiente de una probeta, con determinación de:

- Sección equivalente;
- Masa por metro lineal;



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- Tensión y alargamiento de rotura;
- Diagrama cargas-deformaciones:
- Módulo de elasticidad:  
UNE 36401t81
- Ensayo de doblado simple de una probeta:  
UNE 36068
- Ensayo de doblado-desdoblado de una probeta:  
UNE 36068
- Determinación de las características geométricas:  
UNE 36068
  - Separación entre elementos:
  - Porcentaje de soldaduras despegadas:  
UNE 36092
- Ensayo de despegue de las barras de nudo:  
UNE 36462/UNE 36092
- Determinación de las características geométricas de los elementos:  
UNE 36068/UNE 36099
- Ensayo a tracción con determinación de:
  - Tensión y alargamiento de rotura;
  - Diagrama carga-deformación:  
UNE 36401/UNE 36068/UNE 36099

### 3.8 BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

- Ensayo de absorción de agua:  
UNE 127027/(UNE 7008)
- Ensayo de resistencia a compresión  
UNE 83302/UNE 83304/UNE 7067
- Ensayo de resistencia a flexión:  
UNE 127028
- Ensayo de resistencia al choque:  
UNE 127007/(UNE 7034)
- Determinación del coeficiente de desgaste:  
UNE 7068/UNE 127005
- Determinación de la densidad aparente:  
UNE 7007



- Características geométricas, aspecto, textura y clasificación:  
UNE 127001/UNE 127025
- Comprobación dimensional:  
UNE 127026/UNE 127026

### 3.9 RIGOLAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

- Ensayo de absorción de agua:  
UNE 127002/(UNE 7008)
- Ensayo de desgaste en pasta Dorry:  
UNE 12700
- Ensayo de resistencia a compresión:  
UNE 83302/UNE 83304

### 3.10 BALDOSAS HIDRÁULICAS.

- Características Geométricas. Aspecto y textura  
UNE 127001
- Ensayo de resistencia al choque:  
UNE 127007/(UNE 7034)
- Ensayo de resistencia a la helicidad:  
UNE 127004
- Ensayo de permeabilidad y absorción de agua  
UNE 127003/UNE 127002/(UNE 7008)
- Resistencia a la flexión:  
UNE 127006
- Resistencia al desgaste por abrasión:  
UNE 127005

### 3.11 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

#### MATERIAL.

##### Pinturas.

- Consistencia Krebbs:  
UNE 48076
- Tiempo de secado:  
UNE 135202



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- Materia fija:  
UNE 48087
- Peso específico:  
UNE 48098
- Relación de contraste:  
UNE 135213

### MICROESFERAS.

- Determinación de microesferas defectuosas:  
UNE 135282
- Índice de refracción:  
UNE 135283
- Granulometría:  
UNE 135285
- Resistencia a los agentes químicos:  
UNE 135284

### DOTACIÓN.

- Dosificación de pinturas y microesferas:  
MELC 12.122/UNE 13527

### MARCAS VIALES.

- Retrorreflexión:  
UNE 135270
- Relación de contraste:  
UNE 135213
- Coordenadas cromáticas:  
UNE 48073
- Factor de luminancia:  
UNE 48073



### 3.12 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

- Aspecto y marcaje en acopio:  
UNE 13533
- Control geométrico y espesor de recubrimiento:  
UNE 48031
- Adherencia de película y Láminas:  
UNE 48032
- Coordenadas cromáticas:  
UNE 48073
- Resistencia al impacto:  
MELC 13.05
- Brillo especular:  
UNE 48026
- Determinación de la retroreflexión:  
UNE 135350
- Determinación de la reflectancia luminosa:  
UNE 48073

### 3.13 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO.

#### TUBERÍAS DE FUNDICIÓN.

- Comprobación de dimensiones, espesores. rectitud y aspecto general:  
Sin normalizar
- Estanqueidad:  
Art 3.4. del PPTG para tuberías de abastecimiento.
- Rotura a tracción o flexo-tracción:  
Art. 2.7. y 2.8 del PPTG para tuberías de abastecimiento
- Resiliencia o impacto (fundición gris):  
UNE 7056
- Dureza Brinell:  
UNE 7017

#### TUBERÍAS DE PVC.

- Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y aspecto general:  
Sin normalizar.
- Estanqueidad:  
Art 3.4. del PPTG para tuberías de abastecimiento.
- Aplastamiento o flexión transversal:



## Anejo 20: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS



- Art. 3.6. del PPTG para tuberías de abastecimiento.
- Presión hidráulica interior
- Art 3.5. del PPTG para tuberías de abastecimiento.

### TUBERÍAS DE POLIETILENO.

- Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y aspecto general:  
Sin normalizar
- Estanqueidad:  
Art 3.4. del PPTG para tuberías de abastecimiento.
- Aplastamiento o flexión transversal:  
Art 3.6. del PPTG para tuberías de abastecimiento.
- Presión hidráulica interior:  
UNE 53142/UNE 53162

## 4. CONCLUSIÓN

Se supone un porcentaje de ensayos del 1.89% con respecto al Presupuesto de Ejecución Material. El artículo 145 “Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra” del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 109812001, con entrada en vigor el 26 de abril de 2002) explica que los gastos que se originen de los ensayos serán de cuenta de la Administración o del contratista, según determine el pliego de cláusulas administrativas particulares”. En el presente proyecto se ha determinado que los gastos correspondientes hasta un 1 % correrán a cargo del contratista, el resto será de cuenta de la Administración. La cantidad total se referencia en documento nº #: “PRESUPUESTO”.



# **ANEJO 21: JARDINERÍA Y RIEGO**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. CRITERIOS DE DISEÑO**
- 3. DISEÑO DE JARDINERÍA.**
- 4. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.**
- 5. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES.**
- 6. RIEGO.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente anejo describe el ajardinamiento de los viales y la glorieta que componen este proyecto, así como la instalación de riego necesaria para su implantación y mantenimiento.

# 2. CRITERIOS DE DISEÑO

---

Se emplea en el ajardinamiento árboles, arbustos y especies cespitosas. Las especies arbóreas y arbustivas elegidas son capaces de mantener un buen desarrollo vegetativo con una mínima cantidad de agua consumida.

# 3. DISEÑO DE LA JARDINERÍA

---

Se prevé el ajardinamiento de la única intersección, ubicada al final de la calle Río Cabriel. Será ajardinado el islote central y árboles situados en todo el vial a la altura de las farolas.

El ajardinamiento del islote central estará formado por un anillo exterior de superficie variable de gravas color blanco, rojo y albero, y malla antihierba de 140g/m<sup>2</sup> cuya función es evitar el nacimiento de malas hierbas, preservando un espacio útil que mejora la visibilidad y amortiguará posibles invasiones de vehículos.

Se disponen a continuación alineaciones formando arcos en planta de *Átripíex Halímus* y *Vibumum Lucidum*, que delimitan un área interior que albergará diversos ejemplares de *Phoenix dactylifera*.

El ajardinamiento del separador de la boquilla de salida de la Intersección hacia el eje 1.1 estará formado por una alineación de ejemplares de *Cuptessus sempervirens* sobre una superficie de grava color albero.

## 4. EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL

La intersección proyectada y parte de las zonas laterales están situadas sobre el vial. Esto implica que para la ejecución de las obras es necesario excavar lo suficiente para poder rellenar los huecos con la tierra apropiada.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

La descripción de Las especies que intervienen en el ajardinamiento se expone a continuación:

*PHOENIX DAC TYLIFERA*:

(Palmera, Palma común, Datilera).



IMAGEN 1: PHOENIX DAC TYLIFERA (FUENTE: <http://www.arbolesornamentales.es/Phoenixdacty.jpg>)



## Anejo 21: JARDINERÍA Y RIEGO

---

Árbol esbelto que puede alcanzar los 30 m. de altura. Tallo recto, sin ramificar, cubierto por las bases de las hojas muertas, coronado por un penacho de hojas. Las hojas son persistentes. Pinnatisectas con folíolos rígidos, plegados a lo largo, de color verde grisáceo, los inferiores transformados en espinas.

Especie dioica, con las flores de cada sexo en pies distintos. Flores blancas y olorosas que aparecen en otoño. El fruto, dátíl, es oblongo, liso con mesacarpo carnoso. Madura en otoño del año siguiente al de la floración.

Oriunda del Sáhara o de Arabia, se encuentra con cierta abundancia en las costas mediterráneas de España, donde la introdujeron los árabes para cultivo. En la zona de Elche se aprovechan las hojas para las plantas del Domingo de Ramos. En algunas ramblas salinas del Suroeste, se encontraban palmeras subsilvestres, que han sido diezmadas para trasplante a urbanizaciones costeras. Es un árbol ornamental. Poco exigente en cuanto a la naturaleza del terreno, resiste a la sequía y poco a los fríos. Requiere un clima suave y soleado. Soporta aguas salinas, siendo indicado para regiones áridas. Indicado para áreas especiales, mejor con agua freática accesible.

Para que las semillas sean fértiles los pies masculinos y femeninos deben estar cercanos, si no habrá que recurrir a la polinización artificial. Se reproduce bien por siembra, pero las plantas no van al terreno hasta los 4-5 años, debiendo trasplantarse en el centro del verano. El trasplante de adultos es perfectamente factible, pero costoso y exigiendo manipulaciones más o menos complicadas (recorte de raíces, escayolado, carga, descarga y plantación con pluma o grúa, etc.)

### *CUPRESUS SEMPERVIRENS*

(Ciprés)



IMAGEN 2: *CUPRESUS SEMPERVIRENS* (FUENTE: <http://upload.wikimedia.org>)

Árbol de hasta 30 m. de altura, de corteza grisácea, con grietas longitudinales. De porte muy variable. Hojas persistentes, opuestas decusadas, escamiformes muy aplicadas sobre el ramillo, con la punta obtusa y de color verde oscuro mate.

Flores en el extremo de los ramillos, las masculinas amarillas y las femeninas en conos solitarios o en pequeños grupos formados por escamas de color gris verdoso, la floración es en primavera. Las piñas son globosas, o poco alargadas, leñosas, de color pardo grisáceo mate. Maduran en la primavera siguiente a la floración.

Es originario del sur y este del Mediterráneo. Vive en todo tipo de suelos, siempre que no sean demasiado arenosos sin retención de agua o muy húmedos. Soporta grandes calores y sequias, pero no resiste e trío, aguanta la contaminación atmosférica, soporta bien e recorte y produce mucha sombra.

*LAVANDULA OFFICINALIS*  
(Lavanda)



IMAGEN 3: LAVANDULA OFFICINALIS (FUENTE:  
<http://pics.davesgarden.com/pics/2004/11/18/hanna1/97d839.jpg>)

Originaria de la región mediterránea. No es exigente de suelo, sin embargo, vive mejor en los calcáreos y arcillosos. Prefiere los suelos bien drenados y las situaciones soleadas. Es conveniente podado después de la floración.

Su hábito de crecimiento es rápido. Presenta forma esférica muy ramificada, de follaje compacto. A pesar de ser tan conocido hay bastante confusión en su nomenclatura.

Esta planta tiene hojas perennes, opuestas, enteras, lineales o lanceoladas. Miden de 2 a 4 cm de largo, de márgenes enroscados, color blanco aterciopelado.

Las flores son color azul tenue, de 0.8 a 1 cm. de largo, con brácteas acuminadas en espigas de 3 a 6 cm. de largo, en pedúnculos hasta de 15 cm. Los frutos, sin interés.

*ATRIPLEX HALIMUS*  
(Salado blanco)



IMAGEN 4: *ATRIPLEX HALIMUS* (FUENTE: [http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/timanfaya/029\\_tcm7-274745.jpg](http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/timanfaya/029_tcm7-274745.jpg))

Planta de color blanco-plateado de hasta 2 m. de altura. De tallos robustos, derechos muy ramificados, de corteza blanquecina. Hojas persistentes, simples, alternas, ovales romboideas u oblongas, de bordes enteros, de color plateado cortamente peciolada.

Flores masculinas y femeninas sobre la misma planta; son pequeñas, de color verde amarillento y se agrupan en inflorescencias terminales, formando una panoja pobre y alargada. Florece en verano y otoño (de Mayo a Diciembre).

El fruto es un aquenio ovoideo encerrado entre las envolturas florales endurecidas. Los frutos maduran entre Septiembre y Enero Se cosechan fácilmente por ordeño.

Especie de ámbito mediterráneo, Oeste de Asia, Norte y Sur de África, Ahaggar y Canarias. Se encuentra en la Península Ibérica en las zonas costeras y en las áridas del interior.



## Anejo 21: JARDINERÍA Y RIEGO



Es una planta ornamental, por su colorido plateado, que se usa para la formación de setos. Vive sobre suelos margosos, salinos, yesosos y arenosos, bajo cama semiárido o árido.

Indicado para áreas especiales, medianas, taludes secos y partes medias de las bandas de dominio público.

Se reproduce por siembra, esquejado o estaquillado. Los pies irán al terreno con una o dos savias, pues luego crece demasiado la raíz principal.

## 6. RIEGO

### 6.1 INTRODUCCIÓN.

Para facilitar el arraigue de las especies vegetales utilizadas y asegurar un correcto desarrollo vegetativo, se prevé la instalación de riego por goteo en superficie y enterrado en la glorieta.

El sistema de riego por goteo nos garantiza un aporte continuo a baso caudal horario evitando encharcamientos, pérdidas por escorrentía o infiltración y suministrando el caudal requerido en la superficie de máxima absorción de la planta.

Con este sistema se intenta optimizar el aprovechamiento del agua por ser un bien escaso.

### 6.2 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN.

La red se ha proyectado a partir de una toma desde la tubería de agua potable proyectada, a partir de tría conducción existente, de fundición dúctil Ø400 mm. Por La red primaria discurre desde la toma hasta el cabezal situado junto a las zonas ajardinadas en la intersección.

En la Intersección la red primaria está formada por tubería de polietileno de alta densidad de Ø 90 mm y 10 atm. La conducción discurre desde la toma alrededor de toda la rotonda.



## Anejo 21: JARDINERÍA Y RIEGO

La tubería de la red primaria estará protegida en los cruces de calzada y cuando transcurra por debajo de la acera, mediante pasatubos de PVC de diámetros 110 mm o 250 mm, en función de las conducciones que contenga y de los diámetros coincidentes.

Las redes secundarias distribuyen el agua desde el cabezal hasta las distintas zonas en que se encuentra dividida el área de riego.

Las conducciones que forman la red secundaria son de polietileno de baja densidad  $\varnothing$  40 mm y 6 atm principalmente.

Los laterales de riego suministran directamente el riego a las especies vegetales dispuestas. Se ha diseñado el riego por goteo en superficie en la mayor parte de la zona ajardinada, y enterrado en la zona diseñada con césped. En cualquier caso la tubería a emplear es de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro exterior y de caudal y separación iguales.

Para la distribución de caudal en los ejemplares de palmeras, deberá situarse los laterales, formando un anillo concéntrico al estípite.

La distribución de riego para el resto, en superficie, será del tipo ramificada.

Dada la poca presión existente en la red y a partir de la cual tomará la de fundición a instalar y por consiguiente la de riego, se proyecta un sistema de riego a goteo bajo superficie, capaz de funcionar a baja presión y caudal. Sin embargo el sistema en sí precisa de la instalación de válvulas cinéticas tipo ventosa en los puntos altos y válvulas de vaciado en los puntos bajos. Estas deberán colocarse tal y como se indica en planos y con un número mayor o igual al proyectado.

La separación a considerar entre los laterales oscila entre los 40 y 50 cm, pero será condición necesaria que los laterales se sitúen a una cota entre 10-15 cm por debajo de la cota del terreno.



### 6.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.

- Tuberías de polietileno.

#### PEAD Ø 90 mm 10 atm.

Formaran la red primaria de distribución en su mayor parte, excepto lo comentado anteriormente. Canalizan el agua desde las tomas a los cabezales de riego.

#### PEAD Ø 40 mm 6 atm.

La tubería de Ø 40 mm se utiliza siempre como red secundaria. De esta manera permite conducir el agua hasta las tuberías portagoteros.

#### PORTAGOTEROS DE RIEGO (PEBD Ø 20)

Como ya se ha dicho, se utiliza principalmente el sistema de riego a goteo. Este sistema posee emisores autocompensantes capaces de suministrar un caudal homogéneo de 2.3 l/h con un coeficiente de variación menor al 5%, entre un rango de presiones de 0.6 a 4,3 Atm, con un distanciamiento constante de 0,5 m e integrados en una conducción de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro exterior.

Como criterio, se ha dispuesto en distribución lineal tratando de cubrir todas las áreas ajardinadas

- Arquetas.

Todas las arquetas proyectadas son de hormigón in situ.

Se han proyectado tres tipos diferentes de arquetas:

#### Arqueta de 70x70 cm.

Esta arqueta es de hormigón. Tiene como función albergar los cabezales de riego.

#### Arqueta de 40x40 cm.

Estas arquetas serán de hormigón se realizarán in situ. Serán las arquetas de acceso al pasatubos.

- Pasatubos.

La instalación de pasatubos se ha previsto para el cruce de los viales. Serán de PVC en conexión por campana y diámetro de 250 y 110 mm.



## Anejo 21: JARDINERÍA Y RIEGO



- Cabezal de riego

Los elementos que conforman el cabezal son los siguientes:

- Reductor de presión.
- Electroválvula.
- Filtro de malla 120 Mesh.
- Programador tipo Nelson o similar de una estación (para el cabezal 2). Deberá ser resistente al agua, o al menos deberá soportar condiciones de alta humedad.
- Válvula de corte de esfera y fundición.

Para el cabezal 2 sólo se proyecta un programador. Para el cabezal 2 se proyectaron cuatro sectores y un único programador.



# **ANEJO 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## **ÍNDICE**

- 1. COEFICIENTES K DE COSTES INDIRECTOS.**
- 2. MATERIALES.**
- 3. MAQUINARIA.**
- 4. MANO DE OBRA.**
- 5. PRECIOS AUXILIARES.**

**APÉNDICE: PRECIOS UNITARIOS.**



# 1. COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS.

Según la O.M. del 12 de Junio de 1968, cada precio se obtiene mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$P = (1 + K/100) \times C$$

En la que:

P es el precio de ejecución.

K es el coeficiente de costes indirectos.

C es el coste directo de la unidad de obra.

El coeficiente K viene dado por la expresión:

$$K = K1 + K2$$

K1 es el coeficiente de imprevistos, cuyo valor es igual a 1 cuando se trata de obras terrestres

K2 es el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos.

$$K2 = (CI/Cd) \times 100$$

Donde:

CI es el coste indirecto de la obra.

Cd es el coste directo de la obra.

## Cálculo de CI:

Para esta obra, cuya duración prevista se estima en aproximadamente 5 meses, se prevén los siguientes costes indirectos.

Ingeniero Jefe de Obra	17.400,00 €
Ingeniero Técnico Topógrafo	12.200,00 €
Encargado general	9.500,00 €
Instalaciones auxiliares de obra	5.800,00 €
Gastos de energía	3.700,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>48.600,00 €</b>



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



### Cálculo de Cd.

Aplicando a las unidades del Proyecto los costes directos se estima un presupuesto de coste directo para la obra de 972.000 €.

De esta forma se tiene:

$$K2 = (48.600 / 972.000) \times 100 = 5 \%$$

### Coefficiente de costes indirectos.

Por lo tanto:

$$K = 1 + 5 = 6\%$$

Que es el porcentaje que repercute en los precios de costes directos para obtener el precio total.

## 2. MATERIALES.

NUM	CODIGO	UD	DENOMINACIÓN DEL MATERIAL	PRECIO (€)
1	MT001	M3	Material granular para filtro de drenaje.	4,69
2	MT002	T	Arena de río	6,07
3	MT003	T	Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada.	4,93
4	MT004	T	Arena de granulometría 0,063/2 para mezclas bituminosas, lavada, triturada	4,93
5	MT005	T	Arena porfídica de granulometría 0,063/2 para mezclas bituminosas, lavada, triturada.	9,92
6	MT006	T	Arena de machaqueo lavada para mortero hidrófugo.	8,41
7	MT007	T	Grava de granulometría 5/10, lavada, triturada.	3,16
8	MT008	T	Grava de granulometría 10/25, lavada	3,16
9	MT009	T	Grava de granulometría 20/40, lavada, triturada	3,16
10	MT010	T	Filler de aportación	5,32
11	MT011	T	Grava porfídica de granulometría 2/12, lavada	9,92
12	MT012	M3	Zahorra artificial.	6,00
13	MT013	T	Grava de granulometría 10/20, lavada, triturada.	3,16
14	MT014	M3	Agua a pie de obra.	0,42
15	MT015	M3	Material de suelo seleccionado procedente de préstamos.	1,70
16	MT016	M3	Material de suelo seleccionado procedente de préstamos, con 10<CBR<20	1,35
17	MT017	M3	Suelo adecuado procedente de préstamos, incluso canon de explotación.	1,40
18	MT018	T	Grava de granulometría 8/25, lavada	3,16
19	MT019	T	Grava de granulometría 2/8, lavada, triturada.	3,16
20	MT020	T	Grava de granulometría 8/20, lavada	3,16



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

21	MT021	T	Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301:96.	80,00
22	MT022	UD	Ladrillo cerámico hueco sencillo, de 25 x 11.5 x 5 cm	0,07
23	MT023	UD	Marco y tapa de fundición de 58 x 58 cm.	47,60
24	MT024	UD	Marco y tapa de fundición de 68 x 68 cm.	71,00
25	MT025	UD	Ladrillo cerámico macizo de 25x11.5x9cm	0,21
26	MT026	KG	Impermeabilizante hidrófugo para morteros y hormigones sometidos a bajas presiones	0,93
27	MT027	UD	Marco y tapa de fundición de 0.70 m de diámetro, carga de rotura 40 t (D-400, según UNE-EN-124).	65,00
28	MT028	UD	Pate de polipropileno 330x160 mm	4,50
29	MT029	KG	Acero corrugado en redondos B 500 S.	0,60
30	MT030	M	Tubería de PE de alta densidad 50, de 40 mm de diámetro y 6 atm de presión.	0,86
31	MT031	M	Tubería integral con goteros autocompensantes distanciados 0.5 m. de caudal 2.3 l/h, uniforme entre 5 y 40 m.c.a	0,68
32	MT032	UD	Programador a palas de 1 estación con electroválvula 1 1/2"	176,00
33	MT033	UD	Filtro de malla de 1"	6,00
34	MT034	UD	Válvula de esfera de paso total, roscada, cuerpo de latón y bola de acero inoxidable de 1" 1/2 de diámetro	15,63
35	MT035	UD	Filtro de malla de 1 1/2"	12,00
36	MT036	UD	Electroválvula 1 1/2"	60,10
37	MT037	M	Tubería de PVC de 110mm de diámetro.	2,22
38	MT038	M	Tubería de PVC de 250 mm	10,62
39	MT039	UD	Marco y tapa de fundición de 78x78cm	110,00
40	MT040	M	Tubería de hormigón armado, clase 180, de 800 mm de diámetro interior, con junta de goma	74,72
41	MT041	M	Tubería de fundición, diámetro 400, clase K9 con junta estándar	92,68
42	MT042	M	Tubería de hormigón armado, clase 180, de 1000 mm de diámetro interior, con junta de goma	110,30
43	MT043	M	Tubería de PVC de 90 mm de diámetro	1,50
44	MT044	M	Tubería de PESD50, de 90 mm de diámetro y 10 atm de presión	5,19
45	MT045	M	Tubería de PE de alta densidad, de 200 mm de diámetro y 16 atm de presión.	29,95
46	MT046	UD	Válvula de compuerta con platina de 80 mm de diámetro nominal, para presión nominal de 16 atm	116,37
47	MT047	UD	Cono de reducción de fundición de diámetro 100 a 80 mm.	48,00
48	MT048	UD	Ventosa metálica con platina trifuncional, de diámetro nominal 80 mm y presión nominal 16 atm.	625,00
49	MT049	UD	Pieza T derivación salida reducida. Diámetro 400-200mm.	580,00
50	MT050	UD	Juntas exprés para conexión PN 16	42,84
51	MT051	UD	Pieza T derivación salida reducida. Diámetro 400 -100 mm	580,00
52	MT052	UD	Pieza T derivación salida ampliada, diámetro 300 - 400 mm.	400,00
53	MT053	UD	Codo de fundición dúctil de 90°, 45°. 22° 30' o 11° 15, DN 400mm, fabricados según normas ISO 2531, DIN 28600 y BS 4772, permitiendo angulaciones de hasta 5° sin desplazamiento, así como la contracción y expansión de la misma	525,00
54	MT054	UD	Válvula de compuerta con platina de 400 mm de diámetro nominal, para presión nominal de 16 atm	2600,00
55	MT055	m3	Madera para encofrar y entibar, considerando 6 usos.	35,46
56	MT056	KG	Alambre fino para atar	0,91
57	MT057	KG	Líquido desencofrante.	1,60
58	MT058	UD	Grapa para panel metálico	0,51
59	MT059	M2	Panel metálico para encofrados.	40,03
60	MT060	M3	Andamio metálico para 25 usos.	1,65
61	MT061	M	Bordillo de hormigón prefabricado de 10 x 20 x 50 cm, bicapa.	2,84



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

62	MT062	UD	Rigola de hormigón prefabricado de 20 x 50 x 4 cm.	0,60
63	MT063	M	Bordillo de hormigón prefabricado de 20 x 30 x 50 cm, bicapa.	7,58
64	MT064	M	Bordillo montable de hormigón prefabricado de 20 x 25 x 50 cm bicapa.	6,61
65	MT065	M	Bordillo tipo Trief de 33 x 35 x 100 cm.	13,34
66	MT066	M2	Baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm	5,00
67	MT067	UD	Bloque de prefabricado de hormigón de 20 x 40 x 20 cm.	0,60
68	MT068	UD	Suplemento poste sencillo de diámetro 40 mm c/3 hileras	5,73
69	MT069	M2	Tela metálica 50/14 enrejadas	1,62
70	MT070	UD	Poste cercado extremo de diámetro 40 mm y altura 1.5 metros.	15,00
71	MT071	UD	Poste cercado sencillo de diámetro 40 mm y altura 1.5 m	5,92
72	MT072	UD	Poste cercado esquina de diámetro 40 mm y altura 1.5 metros	21,26
73	MT073	UD	Tomillo tensor cercado reja	0,30
74	MT074	M2	Mallazo electrosoldado de 20x20 cm y 6 mm de diámetro de acero corrugado B 500 T. Perfil laminado en L de 35x35x3 mm.	1,30
75	MT075	M	Perfil laminado en L de 35 x 35 x 3 mm.	2,22
76	MT076	M2	Rejilla electrosoldada pletina-redondo, con malla de 30 x 30 mm, pletina de 30 x 2 mm, redondo de 4 mm de diámetro, de RELESA o similar.	32,45
77	MT077	UD	Marco y tapa de fundición de 48 x 48 cm.	28,55
78	MT078	UD	Poste metálico galvanizado 80 x 40 x 2 mm de 3 m de longitud.	18,47
79	MT079	M	Poste metálico galvanizado IPN	15,72
80	MT080	UD	Poste metálico galvanizado de 100 x 50 x 3 mm, 4 m de altura.	43,27
81	MT081	M	Poste metálico galvanizado 120x50x3	6,00
82	MT082	M	Barrera de seguridad de doble seno, incluso parte proporcional de amortiguadores y elementos de sujeción y anclaje.	16,00
83	MT083	M	Poste de aluminio de 76 mm de diámetro.	18,75
84	MT084	UD	Abrazadera para base de poste de aluminio de diámetros 60-65, 76.80, 90-100, y 114-120 mm, incluso pernos de anclaje y tornillería galvanizada.	10,02
85	MT085	M	Poste de aluminio de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor	33,44
86	MT086	ML	Poste de aluminio anodizado de 200 mm de diámetro y 9 mm de espesor, incluso parte proporcional de placa y pernos de anclaje.	29,75
87	MT087	UD	Panel de aluminio extrusionado de 2.50 x 1.50 m, y 45 mm de espesor, cara frontal trasera de aluminio de 2 mm de espesor, incluso parte proporcional de abrazaderas tornillería de acero inoxidable.	700,00
88	MT088	UD	Placa complementaria de 600 x 200 mm.	17,56
89	MT089	UD	Señal en carril bici de 350 x 300 mm, de poliéster reforzado con fibra de vidrio.	34,86
90	MT090	M2	Señal orientativa y de dirección, de chapa de acero galvanizado.	164,76
91	MT091	M2	Señal orientativa y de información, de chapa de acero galvanizado.	136,31
92	MT092	UD	Señal metálica reflectante, cuadrada de 900 mm de lado.	84,71
93	MT093	UD	Señal metálica reflectante triangular de 900 mm de lado.	40,12
94	MT094	UD	Señal metálica reflectante, triangular de 1350 mm de lado.	95,95
95	MT095	UD	Señal metálica reflectante, circular de 900 mm	71,52
96	MT096	UD	Señal metálica reflectante, circular de 600 mm	38,07
97	MT097	UD	Señal metálica reflectante, ortogonal de STOP de 600 mm de ancho.	47,93
98	MT098	KG	Pintura blanca termoplástica en marcas viales.	2,33
99	MT099	KG	Microesferas de vidrio.	1,10
100	MT100	T	Betún asfáltico tipo 60170.	165,00
101	MT101	T	Emulsión asfáltica tipo ECI.	150,00



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

102	MT102	T	Emulsión asfáltica tipo ECR-1.	102,17
103	MT103	KG	Slurry de color rojo o verde.	0,30
104	MT104	KG	Slurry negro	0,15
105	MT105	T	Emulsión asfáltica tipo ECR-2.	102,17
106	MT106	KG	Pasta al clorocaucho de pintura de color	3,49
107	MT107	L	Disolvente a base de waguarrasft.	2,49
108	MT108	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de l200x300mm, con protección incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	114,00
109	MT109	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de l200x400mm, con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	138,00
110	MT110	UD	Señal de orientación en carril bici, reflectante de poliéster reforzado con fibra de vidrio.	294,00
111	MT111	UD	Poste de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 3050 mm de altura y 114 mm de diámetro exterior, indusio corona circular con icono ciclo-ruta,	45,08
112	MT112	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de 1300x250mm, con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	120,00
113	MT113	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de 1450x400mm, con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	169,00
114	MT114	UD	Panel de aluminio extrusionado de 2.00 x 1.50 m, y 45 mm de espesor, cara frontal y trasera de aluminio de 2 mm de espesor, incluso parte proporcional de abrazaderas y tornillería de acero inoxidable.	549,93
115	MT115	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de l300x300mm, con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	126,00
116	MT116	UD	Señal de orientación de aluminio reflectante con dorso cerrado, rectangular de l300x400mm, con protección antigraffiti, incluso dos abrazaderas de sujeción de aluminio.	156,00
117	MT117	UD	Mojón prefabricado de hormigón tipo HM-20/P/20/l con terminación rugosa simulando piedra, de forma troncocónica de 90 cm de altura, 60 cm de anchura en su base y 30 cm en la parte superior, con dos bandas de pintura retrorreflectante, roja y blanca, de 10 cm de anchura cada una, con cimentación circular de 60 cm de diámetro y 25 cm de profundidad.	50,00
118	MT118	UD	Captafaro blanco-amarillo 2 caras "ojo de gato".	2,43
119	MT119	UD	Poste metálico galvanizado de 80 x 40 x 2 mm de 3 m de longitud.	15,93
120	MT120	M	Conductor termoplástico, de 2 x 2.5 mm2.	1,23
121	MT121	M	Conductor de cobre de 1x16 mm2 con aislamiento PVC y 750 V de tensión nominal.	1,26
122	MT122	M	Conductor de cobre de 1 x 6 mm2 con aislamiento PVC.	0,49
123	MT123	M	Conductor de cobre de 1 x 10 mm2 con aislamiento PVC.	0,90
124	MT124	M	Conductor de cobre de 1 x25 mm2 con aislamiento PVC y 750 V de tensión nominal.	1,95
125	MT125	UD	Columna metálica troncocónica de 10 m de altura.	250,00
126	MT126	UD	Luminaria modelo Euro-2 de Hadasa o similar, para lámpara de VSAP de 250 w, incluso lámpara.	265,00
127	MT127	UD	Pica de tierra de acero cobreado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro	11,72
128	MT128	M	Conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección	1,05
129	MT129	M3	Tierra vegetal mejorada procedente de préstamo.	1,80
130	MT130	UD	Cupressus sempervivens	1,05
131	MT131	UD	Lavandula officinalis.	1,05
132	MT132	M3	Gravas naturales	9,02
133	MT133	M2	malla antihierba	0,90
134	MT134	UD	Phoenix dactylitera	192,00
135	MT135	UD	Atnplex halimus	1,80
136	MT136	UD	Vibumum burkwoodii NAnne Russell	2,40
137	MT137	UD	Contador de agua de 1 1/2M.	150,00
138	MT138	M2	Geotextil de gramaje 130 glm2.	0,87
139	MT139	M	Tubería ranurada de drenaje de PVC doble pared, de diámetro nominal 200 mm.	6,31



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



---

140	MT140	UD	Marco y rejilla metálica de 84 x 35 x 7 cm, incluso bisagra de anclaje.	48,00
141	MT141	M	Tubería de hormigón armado, clase 90, de 600 mm de diámetro interior, con junta de goma	37,50



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



### 3. MAQUINARIA

NÚM	CÓDIGO	UD.	DENOMINACIÓN DE LA MAQUINARIA	PRECIO (€)
1	MQ001	H	Pala cargadora sobre neumáticos de 4 a 8.0 m3	35,88
2	MQ002	H	Bulldozer y ripper de 410 CV	153,50
3	MQ003	H	Camión basculante de 25 Tn.	42,29
4	MQ004	H	Bomba.	6,79
5	MQ005	H	Motobomba hidráulica para bombeo de hormigón.	84,65
6	MQ006	H	Camión basculante de 12 Tn.	35,24
7	MQ007	H	Camión cuba agua de 10 m3.	32,57
8	MQ008	H	Furgoneta de 400 Kg.	21,78
9	MQ009	H	Pintabandas spray.	16,50
10	MQ010	H	Retroexcavadora mixta sobre neumáticos de 0.4 a 0.8 M3. Retroexcavadora mixta sobre neumáticos de 0.4 a 0.8 m3 con martillo neumático.	23,83
11	MQ011	H		42,10
12	MQ012	H	Retroexcavadora de neumáticos de 0.4 m3.	27,62
13	MQ013	H	Pala cargadora sobre orugas de 0.5 a 1.3 m3	25,54
14	MQ014	H	Camión grúa de 5 Tn.	22,84
15	MQ015	H	Camión de 12 Tm con grúa.	27,41
16	MQ016	H	Camión grúa de 20 Tn de peso. 20 Tn de capacidad de carga y 180 C.V.	44,93
17	MQ017	H	Camión hormigonera de 15 tn 7 m3 de capacidad	35,78
18	MQ018	H	Central de hormigonado para 15120 M3/H	57,54
19	MQ019	H	Vibrador de agujas 80-100.	2,95
20	MQ020	H	Cisterna para transporte de ligantes.	23,20
21	MQ021	H	Motoniveladora 135 CV.	44,94
22	MQ022	H	Rodillo compactador vibratorio autopropulsado tipo tándem de 8 a 12 Tm	29,06
23	MQ023	H	Planta móvil fabricación mezcla bituminosa	312,33
24	MQ024	H	Grupo electrógeno de 100 KVA	16,86
25	MQ025	H	Máquina cortadora de pavimento con disco abrasivo.	3,43
26	MQ026	H	Tanque regador de betún.	30,15
27	MQ027	H	Tractor con barredora.	31,84
28	MQ028	H	Extendedora de aglomerado de 70 CV.	37,76
29	MQ029	H	Compactador de neumáticos de 20 Tn	20,05
30	MQ030	H	Aplonadora estática tándem autoimpulsada de 8 a 16 TM	18,44
31	MQ031	H	Escarificador remolcable.	6,23
32	MQ032	H	Tractor de arrastre s/neumáticos.	27,93
33	MQ033	H	Compactador de bandeja.	13,48
34	MQ034	H	Grupo motocompesor diesel.	10,19
35	MQ035	H	Martillo neumático.	5,26



## 4. MANO DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UD.	DENOMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA	PRECIO (€)
1	MO001	H	oficial 1º	14,57
2	MO002	H	oficial 2º	13,98
3	MO003	H	peón especialista	13,68
4	MO004	H	peón ordinario	13,59
5	MO005	H	oficial jardinero	14,72
6	MO006	H	peón jardinero	13,68



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



# 5. PRECIOS AUXILIARES

1	AU001	M3	Excavación en zanja o pozo por medios mecánicos y en cualquier clase de terreno.	TOTAL POR M3	2,81
	MQ010		0,0750 H Retroexcavadora mixta sobre neumáticos de 0.4 a 0.8 M3, 23,83 €		1,79
	M0005		0,0750 H Peón 13.59 €		1,02
2	AU002	M2	Demolición y/o excavación de pavimento existente, de cualquier espesor, incluso corte con radial, carga y transporte de escombros a vertedero.	TOTAL POR M2	5,72
	MQ012		0,0200 H Retroexcavadora de neumáticos de 0.4, 27,62 €		0,55
	MQ025		0,1000 H Máquina cortadora de pavimento con disco abrasivo. 3,43€		0,34
	AU003		0,3750 M3 Carga y transporte de escombros o material sobrante a vertedero legaliza... 2,00 €		0,75
	M0005		0,3000 H Peón 13,59 €		4,08
3	AU003	M3	Carga y transporte de escombros o material sobrante a vertedero legalizado, incluso canon de vertido.	TOTAL POR M3	2,00
	MQ010		0,0100 H Retroexcavadora mixta sobre neumáticos de 0.4 a 0.8 M3. 23,83€		0,24
	M0006		0,0500 H Camión basculante de 12 Tm. 35.24 €		1,76
4	AU004	M2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie (24x11.5x9), tomado con mortero de cemento M-250.	TOTAL POR M2	28,60
	MT025		80,0000 UD Ladrillo cerámico macizo de 25x11.5x9cm 021 €		16,80
	AU011		0,0430 M3 Mortero de cemento Portland M-250 (1:6) 75.00 €		3,23
	M0002		0,4000 H Oficial 1º 14.57 €		5,83
	M0004		0,2000 H Peón especialista. 13,68€		2,47
5	AU005	M2	Encofrado y desencofrado metálico en paramentos verticales o inclinados.	TOTAL POR M2	8,99
	MT059		0,0400 M2 Panel metálico para encofrados 40,03 €		1,60
	MT058		1.0000 Ud. Grapa para panel metálico 0,51€		0,51
	MT056		0,2000 KG Alambre frio para atar 0.91 €		0,18
	MT055		0,0180 M3 Madera para encofrar y entibar, considerando 6 usos. 35,46 €		0,64
	MT057		0,0000 Kg Líquido desencofrante 1,60 €		0,13
	M0004		0,2100 H Peón especialista. 13.68 €		2,87
	M0002		0,2100 H Oficial P 14.57 €		3,06
6	AU006	M2	Encofrado y desencofrado metálico plano, en paramentos horizontales.	TOTAL POR M2	15,14
	MT059		0,0400 M2 Panel metálico para encofrados. 40,03 €		1,60
	MT058		1,0000 Ud. Grapa para panel metálico 0,51 €		0,51
	MT056		0,2000 KG Alambre fino para atar 0,91 €		0,18
	MT055		0,0400 M3 Madera para encofrar y entibar, considerando 6 usos. 35,46 €		1,42
	MT057		0,0800 Kg Líquido desencofrante. 1,60 €		0,13
	M0004		0,4000 H Peón especialista. 13,68 €		5,47
	M0002		0,4000 H Oficial 1º 14,57 €		5,83
7	AU007	M3	Hormigón de limpieza, con consistencia plástica, tamaño máximo de árido 40 mm, ambiente tipo 1, fabricación y transporte a obra	TOTAL POR M2	24,80
	MT021		0,2700 t Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301:96, 80,00 €		21,60
	MT003		0,6500 t Arena de granulometría 014, lavada, triturada. 4,93 €		3,20
8	AU008	M3	Hormigón en masa de 20 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 20 mm, ambiente tipo 1 fabricación y transporte a obra.	TOTAL POR M3	52,71
	MT021		0,3402 t Cemento tipo CEM -32.5 UNE 80301:96. 80,00€		27,22
	MT003		0,4672 t Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada 4,93 €		2,30
	MT007		0,5607 t Grava de granulometría 5/10. Lavada, triturada. 3,16€		1,77
	MT013		0,8410 t Grava de granulometría 10/20, lavada, triturada. 3,16€		2,66
	MT014		0,2100 M3 Agua a pie de obra. 0,42€		0,09
	MQ018		0,2000 H Central de hormigonado para 15/20 M'íH 57.54 €		11,51
	MQ017		0,2000 H Camión hormigonera de 151 y 7 m3de capacidad 35,78 €		7,16



## Anejo 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

9	AU009	M3	Hormigón en masa de 20 N/mm <sup>2</sup> , de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 40 mm, ambiente tipo 1 fabricación y transporte a obra	TOTAL POR M3	50,56
	MT021		0,3078 T Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301:96 80,00€		24,62
	MT003		0,5849 T Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada. 4,93€		2,88
	MT007		0,3899 T Grava de granulometría 5/10, lavada, triturada. 3,16€		1,23
	MT013		0,1950 T Grava de granulometría 10/20, lavada, triturada. 3,16€		0,62
	MT009		0,7799 T Grava de granulometría 20/40. Lavada, triturada. 3,16€		2,46
	MT014		0,1900 M3 Agua a pie de obra. 0,42€		0,08
	MQ018		0,2000 H Central de hormigonado para 15120 M/H 57,54 €		11,51
	MQ017		0,2000 H Camión hormigonera de 151 y 7 m' de capacidad 35,78€		7,16
			Hormigón para armar de 25 N/mm <sup>2</sup> , de consistencia plástica, tamaño máximo 20 mm ambiente tipo Ila fabricación y transporte a obra.	TOTAL POR M3	56,95
10	AU010	M3			
	MT021		0,3950 T Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301:96. 80,00€		32,60
	MT003		0,4555 T Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada. 4,93 €		2,25
	MT007		0,5465 T Grava de granulometría 5/10, lavada, triturada. 3,16€		1,73
	MT013		0,8198 T Grava de granulometría 10/20, lavada, triturada. 3,16€		2,59
	MT014		0,2500 M3 Agua a pie de obra. 0.42 €		0,11
	MQ018		0,2000 H Central de hormigonado para 15/20 M3/H 57,54 €		11,51
	MQ017		0,2000 H Camión hormigonera de 151 y 7 m3 de capacidad 35,78€		7,16
11	AU011	M3	Mortero de cemento Portland M-250 (1:6)	TOTAL POR M3	75,00
	MT021		0,2500 t Cemento CEM 1-32.5 UNE 80301:96 80,00€		20,00
	MT003		17600 t Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada 4,93 €		8,68
	MT014		0,2550 M3 Agua a pie de obra. 0,42€		0,11
	MO005		3,4000 H Peón ordenarlo. 13,59 €		46,21
12	AU012	M3	Mortero de cemento Portland M-450 (1:3).	TOTAL POR M3	90,01
	MTO21		0,4500 t Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301 :96 80,00 €		36,00
	MTO03		1,5600 t Arena de granulometría 0/4, lavada, triturada 4,93€		7,69
	MT014		0,2600 M3 Agua a pie de obra. 0,42€		0,11
	MO005		3,4000 H Peón ordinario 13,59 €		46,24
			Mortero de cemento hidrófugo confeccionado en obra y con aditivo impermeabilizante.	TOTAL POR M3	110,68
13	AU013	M3			
	MTO21		0,7000 t Cemento tipo CEM 1-32.5 UNE 80301:96 80,00€		56,00
	MTO06		0,5000 t Arena de machaqueo lavada para mortero hidrófugo. 8.41€		4,21
			3,0000 KG impermeabilizante hidrófugo para morteros y hormigones sometidos a baja. 0,93€		2,79
	MTO 14		0,2600M3 Agua a pie de obra 0,42 €		0,11
	M0005		3,5000 H Peón ordinario. 13.59 €		47,57
14	AU014	T	Extendido y compactado de mezclas bituminosas.	TOTAL POR T	2,98
	M0030		0,0300 H Apisonadora estática tándem autopropulsada 8 a 16 Tn 18,44 €		0,55
	M0029		0,0 300 H Compactador de neumáticos de 20 Tn 20.05 €		0,60
	M0028		0,0300 H Extendidora de aglomerado de 70 CV. 37,76 €		1,13
	M0002		0,0250 H Oficial 1º 14.57€		0,36
	M0005		0,0250 H Peán ordinario. 13,59 €		0,34
16	AU015	T	Fabricación de mezcla bituminosa.	TOTAL POR T	5,94
	MQO01		0,0200 H Pala cargadora sobre neumáticos de 4 a 8.0 m335.88 €		0,72
	MQ023		0,0 150 H Planta móvil fabricación mezcla bituminosa 312.33 €		4,68
	M0024		0,0150 H Grupo electrógeno de 100 KVA 16,86€		0,25
	M0002		0,0100 H Oficial 1º 14.57 €		0,15
	M0005		0,0 100 H Peón ordinario. 13,59 €		0,14



# **ANEJO 23: PLAN DE OBRA**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. PLAN DE OBRA.**
- 3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**
- 4. REVISIÓN DE PRECIOS.**

**APÉNDICE: DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN DE OBRA.**



# 1. INTRODUCCIÓN

---

Para conocer el plazo de ejecución de la obra se subdividen todos los trabajos a realizar en actividades elementales, especificando los equipos y rendimientos que permiten calcular la duración de cada actividad. Hay que advertir que los equipos escogidos son un tanto arbitrarios, y su elección final depende de las limitaciones en la disponibilidad de éstos que tenga la empresa constructora y en el mercado de la construcción en general.

Primero se establece el proceso constructivo, conociendo las unidades de obra que intervienen en el proyecto. Luego se consideran las actividades y rendimientos, que multiplicados por las mediciones proporcionan la duración de cada actividad.

Finalmente se elabora un diagrama de Gantt teniendo en cuenta los solapes y las incompatibilidades entre actividades que pueda haber.

# 2. PLAN DE OBRA

---

En cumplimiento del artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y del punto 5 del artículo 63 del Reglamento General de Contratación, se adjunta un Programa de Trabajos en el que se estudia, con carácter indicativo, la posible planificación de la obra.

En este anejo se obtiene una estimación del tiempo de ejecución de la obra, así como un plan de obra descomponiendo dicha ejecución en actividades simples. Esta tarea ha sido realizada mediante el software Microsoft Project. La ejecución de la obra se ha descompuesto en actividades, y para calcular la duración de cada actividad se ha considerado el volumen de cada una así como los rendimientos de los medios que intervienen.

Para la ejecución de la totalidad de las obras proyectadas y de acuerdo con el Plan de Obra, se estima suficiente un plazo de aproximadamente cinco (5) meses contados a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.



## Anejo 23: PLAN DE OBRA

Las obras definidas comprenden la realización de las siguientes actividades:

- **TRABAJOS PREVIOS.**

Corte y desvío del tráfico rodado en el tramo de la Avenida del Mediterráneo. Primero se realizara una mitad del vial y se procederá a dejar paso por el carril restante, con su consecuente balizamiento. Una vez terminado esto se procede a la construcción del carril restante y la otra parte de la acera.

Instalación de casetas de seguridad e higiene, y oficina de obra en una parte de la obra.

Desvío de servicios existentes que interfieran en la obra.

Balizamiento y señalización de seguridad perimetral de toda la zona de la obra.

- **DEMOLICIÓN.**

Se procederá a la demolición del pavimento existente, acequias y aceras, previamente se habrán retirado y desviado los servicios de luz, agua y telefonía.

Excavación del vial por medios mecánicos mediante para cargadora, para su posterior relleno.

- **OBRAS DE DRENAJE.**

El siguiente paso es la construcción del drenaje del vial, realizando con excavación mecánica la zanja. Se procederá a la compactación del fondo, agotamiento, entibación, y unión con el drenaje comunitario de la población. Posteriormente se procederá al relleno y compactación.

Se instalarán a parte de las tuberías antes mencionadas las arquetas de registro cada 20 m a lo largo del vial en las dos partes del mismo.

- **ACABADOS E INSTALACIONES**

Finalmente procederemos al montaje de las instalaciones y completaremos los acabados de la estructura.

- **CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO FIRME**

El vial consta de tres partes: el vial para el paso de los vehículos de un carril sin aparcamiento de 4 m de anchura, otra franja para el carril bici de 2 m y dos aceras a los laterales de anchura variable según los planos, de entre 7 y 2.5 m.

- Replanteo de la carretera según el anejo de replanteo.
- Colocación de la zorra artificial para cada una de las partes del vial.
- Compactación de la zorra.
- Construcción de pequeñas obras de fábrica para el drenaje del vial.
- Colocaremos la mezcla bituminosa.
- Instalación del alumbrado público.
- Colocaremos el mortero de agarre y sobre este las baldosas.
- En la parte del carril bici sobre la mezcla bituminosa se colocará el slurry.



## Anejo 23: PLAN DE OBRA

---

- **REPOSICIÓN DE SERVICIOS.**  
Se realizará la reposición de los servicios antes desviados por la nueva zona, ya sea, agua potable, luz o telefonía.
- **SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.**  
Se pintará sobre el vial las carcas longitudinales y se pondrán las señales metálicas verticales pertinentes.
- **ILUMINACIÓN.**  
Se instalarán 15 farolas a un lado del vial y posteriormente otras 15 al otro lado del vial más dos en la zona de la rotonda. Todo ello llevara su instalación eléctrica.
- **JARDINERIA Y RIEGO.**  
Se procederá a la plantación de la jardinería diseñada en la zona, con su riego pertinente.

A partir del proceso constructivo descrito en el apartado hemos desglosado cada una de las actividades a realizar, con todo esto las actividades a realizar serían las siguientes:

1. Demolición.
2. Replanteo.
3. Extendido de la zahorra artificial.
4. Compactación.
5. Construcción de pequeñas obras de fábrica para el drenaje.
6. Extendido de la mezcla bituminosa.
7. Instalación de alumbrado.
8. Pavimentación
9. Colocación slurry.
10. Jardinería.
11. Reposición de servicios.
12. Acabados.



### 3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento de los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras:

- GRUPO G (viales y pistas).
- SUBGRUPO 4 (con firmes de mezclas bituminosas).
- CATEGORÍA e (anualidad superior a 840.000 euros e inferior a 2.400.000 euros).

### 4. REVISIÓN DE PRECIOS

En el cumplimiento del artículo 104 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el presente apartado se propone la fórmula de revisión de precios que deben usarse para el contrato de ejecución de la presente obra, de entre las aprobadas por el Decreto 3650/70 y las añadidas en el Real Decreto 2167/1981.

Aunque el plazo de ejecución se estima en cinco meses, y como consecuencia no se prevé la necesidad de revisión de Precios, se propone una fórmula para el caso hipotético en el que se retrasará su inicio o bien su ejecución. Teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a llevar a cabo y los porcentajes de cada capítulo. Se propone la fórmula de revisión de precios, de aspecto general.

Fórmula N° 5, correspondiente a obras que incluyen firmes con pavimentos bituminosos y obras completas con explanaciones y pavimentos bituminosos.

$$K_t = 0,31 \times \frac{H_t}{H_o} + 0,25 \times \frac{E_t}{E_o} + 0,13 \times \frac{S_t}{S_o} + 0,16 \times \frac{L_t}{L_o} + 0,15$$

K Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

H: índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.



Ho: Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.

Ei: Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

Eo: Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

S: Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

So: Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

L: Índice de coste de los ligantes bituminosos en el momento de la ejecución t.

Lo: Índice de coste de los ligantes bituminosos en la fecha de licitación.

## 5. EQUIPOS, RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

A continuación se muestra un listado de las diferentes tareas en que se descompone la ejecución, junto con su duración estimada. Esta duración estimada se ha obtenido multiplicando la inversa del rendimiento del equipo por la medición de la actividad correspondiente. Así pues se ha obtenido la duración de las actividades en horas que, para pasarlo a días habremos de dividir el resultado obtenido en 8h/día que es lo que consideramos como jornada laboral.

Para la determinación de la duración de cada actividad consideraremos las mediciones de cada actividad y los rendimientos de los equipos asignados a cada una de ellas. Además consideraremos que la jornada es de 8 horas durante 5 días a la semana con lo que obtenemos 40 horas semanales



### Anejo 23: PLAN DE OBRA

	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	RENDIMIENTO	DÍAS
V I A L	Implantación			2 días	2
	Demolición	1 oficial, 3 peones	1 retroexcavadora, 1 camión de 20T	60m <sup>2</sup> /h	5
	Replanteo	1 topógrafo, 1 ayudante, 2 peones		2 días	10
	Desvío de servicios				22
	Excavación	1 oficial, 3 peones	1 retroexcavadora	100 m <sup>2</sup> /h	10
	Extendido de zahorra artificial	1 peón	Pala cargadora	200m <sup>3</sup> /h	8
	Compactación	1 peón	1 compactadora tipo tándem	200m <sup>2</sup> /h	2
	Construcción de pequeñas obras de fábrica			10 días	10
	Extendido de la mezcla bituminosa	1 oficial	Extendedora	200m <sup>2</sup> /h	6
	Compactación	1 peón	1 compactadora tipo tándem	200m <sup>2</sup> /h	2
	Instalación de alumbrado	2 técnicos eléctricos		15 días	15
	Pavimentación	1 oficial de 1ª, 2 peones	1 hormigonera	25m <sup>2</sup> /día	15
	Colocación de slurry	1 oficial, 2 peones		100m <sup>2</sup> /h	
	Señalización	2 peones		5 días	5
	Jardinería y riego	1 oficial, 2 peones			8
	Conducción agua potable	2 técnicos de agua			4
	Remates	2 peones			10



## Anejo 23: PLAN DE OBRA



---

	Seguridad y salud				105
--	-------------------	--	--	--	-----

## 7. DIAGRAMA DE GANTT

---

Se adjunta en el apéndice de este anejo.