



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



PROPUESTA DE REORDENACIÓN DE LA ZONA DEL CLUB NÁUTICO DEL PUERTO DE DENIA (ALICANTE).

Memoria

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas.

Curso: 2015/16

Autor: Mario González Simón.

Tutor: José Aguilar Herrando.

Valencia, junio de 2016

ÍNDICE

1. OBJETO DEL TRABAJO FIN DE GRADO.	3
2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.	3
3. ANTECEDENTES.	3
4. NECESIDADES A SATISFACER.....	4
5. ESTUDIOS PREVIOS.	4
5.1. Batimetría y topografía.	4
5.2. Geología y geotecnia.	5
5.3. Firmes y pavimento.	6
5.4. Climatología.....	6
5.5. Procedencia de materiales.	7
5.6. Identificación de la problemática.	9
5.7. Actuaciones propuestas.	9
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	10
6.1. Estado actual.	10
6.2. Dimensionamiento interno.	11
7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.	11
7.1. Reordenación de pantalanes.....	11
7.2. Zona comercial y zona verde.....	12
7.3. Viales y accesos.	13
7.4. Marina seca.....	13
7.5 Obras e instalaciones complementarias.	14
7.5.1. Red de abastecimiento de agua y anti-incendio.	14
7.5.2. Red de saneamiento y aguas pluviales.	15
7.5.3. Red eléctrica y de alumbrado.	15
7.5.4. Red de telefonía.	16
7.5.5. Firmes.	16
8. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.	17
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	17
10. PLAZO DE EJECUCIÓN.	18
11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	18
12. PRESUPUESTO.	18
13. REVISIÓN DE PRECIOS.	19
14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	20
15. CONCLUSIONES.	21

1. OBJETO DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

El siguiente trabajo se redacta en calidad de Trabajo Fin de Grado (TFG) por el alumno Mario González Simón perteneciente a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). La realización de este trabajo tiene como finalidad la obtención del título de GRADUADO EN INGENIERIA DE OBRAS PÚBLICAS.

El TFG realizado tiene el siguiente título “PROPUESTA DE REORDENACIÓN DE LA ZONA DEL CLUB Náutico DEL PUERTO DE DENIA (ALICANTE).”

La presente memoria tiene como contenido la información más importante de cada uno de los documentos que forman este trabajo. De esta manera, es posible llegar a entender de manera general en qué consiste la actuación que se llevará a cabo. Por otro lado, los anejos adjuntados desarrollan esta información en detalle.

2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

El puerto de Denia se encuentra en el término municipal de Denia situado en la comarca de la Marina Alta. El municipio situado al norte de la provincia de Alicante y próximo a los cabos de la Nao y San Antoni, es la capital de dicha comarca y tiene un término municipal de 66.2 Km² y supera los 40.000 habitantes.

Se ubica justo entre medias de las capitales de provincia Valencia y Alicante, siendo las distancias de aproximadamente 106 km y 91.5 km, respectivamente.

La población está sobre una planicie a los pies del Montgó, declarado Parque Natural en 1987.

La situación exacta del puerto es la que se muestra a continuación:

- Latitud: 38º 50' 48" N
- Longitud: 00º 07' 33" E
- Carta Náutica: 834 y 4751.

3. ANTECEDENTES.

En 1982, la Generalitat Valenciana asumió la titularidad del Puerto de Denia y actualmente está siendo gestionado por la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient a través de la Dirección General de Puertos y Costas. Actualmente se encuentra en un plan de desarrollo de la Generalitat, “Plan de Utilización de los Espacios Portuarios del Puerto de Denia”.

El puerto de Denia tiene diferentes usos. Anteriormente el principal uso era el pesquero derivado de la fuerte tradición pesquera que existe en la zona, aunque con el transcurso de los años se han ido desarrollando nuevos usos como el recreativo, el deportivo y el comercial y de pasajeros debido a la cercanía con las Islas Baleares (sólo 55 millas de Ibiza, 60 millas de Formentera y 128 de Mallorca). Es el puerto que mayor movimiento de pasajeros tiene de la comunidad.

En su lado suroeste, se hallan las dársenas deportivas, gestionadas por el Real Club Náutico de Denia y La Marina de Denia, y en el noroeste gestionadas por El Portet y El Raset. En la parte central se encuentra la dársena pesquera, las antiguas instalaciones de Balearia y los amarres públicos gestionados por la Generalitat Valenciana.

Hace unos años la zona comercial se encontraba también en esta posición lo que impedía una continuidad del puerto y una cohesión con la ciudad. Por ello se trasladaron las actividades industriales y comerciales al muelle de enfrente, con la construcción de la nueva Estación Marítima de Balearia inaugurada en Marzo de 2013. Por lo tanto, el Puerto de Denia cuenta con tres tipos de usos: el pesquero, el comercial y el deportivo.

Las obras objeto de este proyecto están destinadas principalmente a la mejora de los servicios prestados por el puerto, y a resolver problemas existentes en los alrededores del mismo.

4. NECESIDADES A SATISFACER.

La redacción del presente proyecto surge de la necesidad de satisfacer a la reordenación y mejora del puerto de Denia. Los objetivos son:

- Acondicionar, reordenar y urbanizar partes del puerto que combinen con el uso de los ciudadanos.
- Satisfacer demandas en cuanto al número de amarres y usuarios en el Club Náutico.
- Dar una propuesta más ordenada y razonable que la actual, en la cual se aprovecha más el espacio existente en el puerto.
- Aprovechar mejor la demanda de posibles clientes, como por ejemplo, aquellos que atracan sus yates en la zona oeste próxima a la actuación.

5. ESTUDIOS PREVIOS.

A la hora de realizar el trabajo, han sido necesarios una serie de estudios previos, como pueden ser:

5.1. Batimetría y topografía.

Los datos batimétricos del puerto de Denia han sido facilitados por LA GENERALITAT VALENCIANA, CONSELLERIA D'OBRES PUBLIQUES I TRANSPORTS. En ese estudio se

puede observar que el calado máximo presente en el puerto es de -8.5m y que el calado en la bocana del puerto está entre -7 y -7.5m.

Para la obtención de la topografía se debería realizar un estudio específico de la zona de estudio. Para poder determinar las coordenadas geográficas de la obra en concreto nos hemos basado en los vértices geodésicos del puerto y en planos proporcionados por el Ayuntamiento de Denia.

Podemos decir que La topografía de Denia es prácticamente llana, excepto la localización de una montaña de 60,39 m de altura, ésta define la zona, ya que durante la época de piratería en el Mediterráneo sirvió de fortaleza ante este tipo de vándalos.

5.2. Geología y geotecnia.

El término municipal de Denia se sitúa dentro de las llanuras costeras, que truncan los relieves estructurales prebélicos de las provincias de Alicante y Valencia. La llanura costera de Denia está formada por depósitos cuaternarios que rodean los extremos de los relieves calcáreos y se adentran en las depresiones margosas. El Cuaternario que tapiza la llanura costera de Denia, está formado en su mayor parte por depósitos continentales.

La morfología de un territorio viene determinada principalmente por los procesos morfogenéticos que en él se desarrollan. En estos procesos el factor fundamental y más importante es el clima que impera en ese espacio (precipitaciones y temperaturas). La combinación de este factor fundamental con otros elementos como la estructura geológica del relieve, la litología, la vegetación, la acción antrópica, etc., da lugar al desarrollo de un determinado proceso morfogenético que determinará en gran manera la morfología del territorio.

Desde el punto de vista morfológico no hay que olvidar que en esta zona la fisiografía litoral es la típica de costa acantilada, más o menos abrupta y escarpada, con frentes calizos o areniscos en las que puede observarse la presencia de playas de arenas o guijarros. A lo largo de toda esta línea de costa se localizan múltiples urbanizaciones de carácter turístico-residencial.

Una de las características fisiográficas y morfológicas más importantes del territorio del proyecto es el acusado contraste entre las llanuras y los relieves montañosos. Sobre los llanos circulan la multitud de barrancos y escorrentías, que forman parte del municipio de Denia.

Para la realización del anejo correspondiente a estos campos nos hemos basado en un estudio "INFORME DE LOS TRABAJOS DE SONDEO Y RECONOCIMIENTO DE LOS FONDOS DEL PUERTO DE DENIA", realizado por la división de puertos y costas de la GENERALITAT VALENCIANA el 3 de Mayo de 1990. En él se puede observar el tipo de suelo existente a ciertas profundidades.

5.3. Firmes y pavimento.

Para la determinación de la composición del firme debemos recurrir a la normativa correspondiente (PG-3).

En ella se deben relacionar las características del terreno, del clima y de las condiciones de utilización que va a tener el futuro pavimento, y escoger la combinación óptima para las especificaciones exigidas.

Además se ha considerado la normativa ROM 4.1 de pavimentos, para poder comparar con la anterior y colocar la que se considere más oportuna para la calzada de la calle de acceso a la nueva zona comercial.

Vistas las dos posibilidades de firme a disponer, para nuestro proyecto hemos considerado la opción de colocar la primera de ellas (PG-3), ya que según nuestro punto de vista, es más fiable en cuanto a comodidad y durabilidad del firme.

El pavimento a colocar por toda el área peatonal de la zona comercial está compuesto por una capa de 5 cm de adoquinado de granito, una capa de 5 cm de arena, todo esto sobre una pequeña capa flexible para amortiguar las cargas de los usuarios que pasean por la zona.

Todo esto colocado sobre la base de todo uno bien compactado, que cubre la gran mayoría de nuestra actuación.

Las secciones tanto del firme como del pavimento se pueden ver en su correspondiente anejo.

5.4. Climatología.

El clima es el resultado de diversos factores que actúan conjuntamente. Los accidentes geográficos, influyen en sus características básicas. Para determinar estas características consideramos como relevantes un reducido grupo de elementos como la temperatura, la humedad y la presión del aire. Sus combinaciones definen tanto el tiempo meteorológico de un momento concreto como el clima de una zona de la Tierra.

El puerto de estudio se encuentra en la Comunidad Valenciana, España la cual pertenece a una zona de clima mediterráneo, caracterizado por unos inviernos templados y lluviosos y veranos secos y calurosos, mientras que las estaciones de otoño y primavera son variables tanto en temperatura como en precipitaciones.

Si concretamos en la zona del puerto se podría decir que se trata de un clima marítimo costero, el más benigno de los tipos de climas mediterráneos.

Denia se encuentra en la zona climática B4, la cual se caracteriza con unas precipitaciones anuales de 650 l/m². Siendo el otoño la estación con mayor número de

lluvias, ya que la costa está casi perpendicular a los flujos de noroeste, esto provoca con alta frecuencia situaciones de gota fría durante esta época del año.

La página web de puertos del estado proporciona información sobre el estudio de los vientos, hemos escogido un punto dentro del puerto de Denia y nos muestra las siguientes características:

Longitud	Latitud	Cadencia	Inicio de medidas	Fin de medidas	Tipo de sensor	Modelo
0.13°	38. 88° N	3 Hor	01-01-1958	31-12-2001	Dato modelado	Hindcast

Según el Plan de Actuación Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana el municipio de Denia tiene probabilidades de sufrir riesgo de inundaciones. Para ello se deberá realizar un estudio para verificar que no nos afecta a la zona de la obra.

5.5. Procedencia de materiales.

Las obras a realizar adoptan unas soluciones constructivas que necesitan de la disponibilidad de una serie de materiales en zonas próximas al puerto de Denia, como pueden ser hormigones, escolleras, áridos, todo-uno...

Con el finalidad de poder establecer las distintas fuentes de abastecimiento se ha realizado un estudio del cual se ha obtenido un listado de posibles empresas suministradoras de estos materiales como las distancias de transporte que existen entre estas y las zonas de trabajo.

Según los datos proporcionados por la Asociación de empresas de Áridos de la Comunidad Valenciana (ARIVAL). Las empresas que se encuentran relativamente próximas a la obra son las siguientes:

- Áridos el Vedat S.A.

Ubicación: Teulada (Alicante).

Distancia: 26.1 km.

- Lorenzo Andrés Vallés S.L.

Ubicación: Teulada (Alicante).

Distancia: 26.0 km.

- Áridos Filaes, S.L.

Ubicación: Forna (Valencia).

Distancia: 37.8 km.

- Gravera Quintanes, S.L:

Ubicación: Altea (Alicante).

Distancia: 35.1 km.

- Cantera Femenia, S.L.

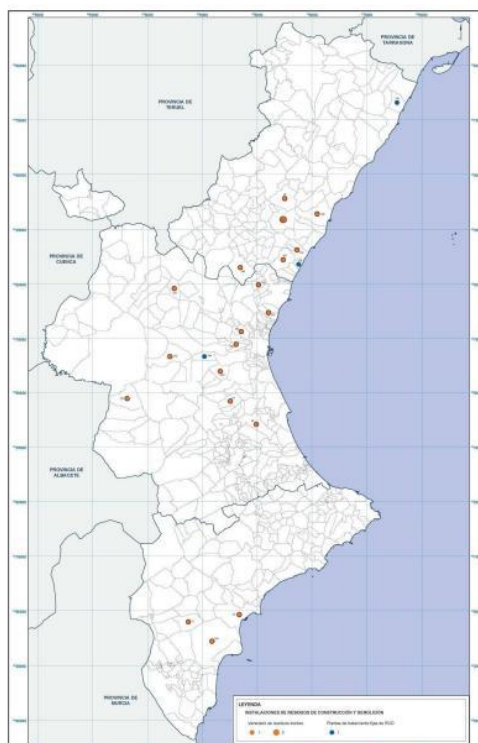
Ubicación: Denia.

Distancia: 10.4 km.

Sabiendo las limitaciones con las que se ha realizado el estudio, ya que desconocemos las características de los materiales que explotan y producen estas empresas, podemos concluir que existen un número de empresas suficientes para el suministro de materiales para el abastecimiento de la obra.

Los materiales provenientes de la demolición de los elementos existentes en la zona del Club Náutico deberán ser estudiados para la reutilización como posibles rellenos, tanto de la zona de la obra como de una zona cercana donde se ha proyectado la construcción de un dique con su correspondiente relleno en su trasdós. Todo lo que no puede ser utilizado, deberá ser trasladado a un vertedero cercano.

Según el mapa del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana destinado a materiales de residuos sólidos, en la provincia de Alicante el vertedero más cercano se encuentra en Alicante (92 km) mientras que el más cercano de la provincia de Valencia se encuentra en Alzira (76 km).



5.6. Identificación de la problemática.

El puerto de Denia se encuentra ubicado dentro de la propia ciudad, muy cerca de lo que se podría denominar el centro de la ciudad.

Además se debe tener en cuenta, que Denia sufre una gran transformación, demográficamente hablando, en las temporadas vacacionales, principalmente la estival, cuyo núcleo de actividad es el paseo marítimo (en los tramos en los que éste existe) situado frente a la costa, junto a la zona portuaria.

Por estos motivos, el Puerto de Denia tiene una gran importancia sobre toda la ciudad, ya que es de gran influencia en el desarrollo de muchas de las actividades que se realizan a lo largo del año en la ciudad.

Además de esto, supone un gran punto de interés en este Anejo, el resultado de estos factores, sumados a la masificación que sufre la zona del Puerto de Denia en los meses de verano.

5.7. Actuaciones propuestas.

Aparte de la zona del Puerto de Denia, tiene una especial importancia, la zona perimetral del núcleo urbano, ya que se prevén actuaciones de gran importancia para conseguir los propósitos que este proyecto plantea.

A continuación se muestra una imagen de la zona del puerto, indicando la zona que albergará las soluciones adoptadas en el presente proyecto.



En el proyecto a realizar se plantea una reordenación y acondicionamiento de los servicios ofrecidos por el Club Náutico, tales como la zona de carena, la zona de varada y la zona de embarcaciones de vela ligera, como también los viales que de acceso al

mismo y los aparcamientos. También se plantea una nueva distribución de la zona destinada a mantenimiento y reparación de embarcaciones, a través de la instalación de una marina seca, compuesta por tres módulos de diferentes dimensiones y tres alturas, mejor ubicada y coherente a la actual.

Además se propone la demolición del dique existente ya que crea un impacto visual negativo que no favorece a la mejora del puerto que se quiere realizar. Esta demolición permite el incremento de amarres en el Club Náutico.

Creación de una zona comercial adyacente al Club Náutico, ya que el puerto está pidiendo a gritos la necesidad de una zona lúdica en la que sus clientes puedan pasar sus ratos libres, o incluso, para aumentar la afluencia al puerto.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

En este apartado se describirá el proyecto objeto del Trabajo Final de Grado.

6.1. Estado actual.

El puerto de Denia se encuentra en la mitad norte de una pequeña bahía, donde el tipo de costa presente en esta zona es mayoritariamente recta. El puerto se construyó abrigando un pequeño canal natural durante la época de los romanos, teniendo constancia de ello en citas de importantes romanos de la época pero sin tener un documento concreto.

Tiene forma de embudo estando la parte más ancha sobre la línea de costa que llega a sobrepasar el kilómetro y medio de longitud, y posteriormente se va acercando hasta el canal, donde forman una especie de defensa protege al puerto, sobretodo el dique norte de los temporales que provienen del norte.

El dique norte arranca desde la Punta del Raset, y tras trazar una curva de 375 m de radio corre en la dirección NE con una longitud total de 632m, terminando en un morro circular. Por otro lado el dique Sur arranca del camino llamado Azagador y se extiende en ángulo 810 metros hacia el NNE para posteriormente situarse en paralelo a la bocana del muelle Norte con una longitud de 200m aproximadamente. Resumiendo, se puede decir que la longitud de los diques de abrigo aproximada es de unos 3472m.

El puerto ocupa una superficie terrestre de unos 295.288m² y una superficie marítima de 600.067m². La bocana de entrada orientada hacia el NE tiene una boca de entrada alrededor de los 90m con un calado de 7m.

- Cuenta con 602 amarres de hasta 20 m de eslora, repartidos a lo largo de todo el Real Club Náutico.
- Zona de varadero: 6.716 m² de espacio libre disponible para realizar cualquier tipo de reparaciones para embarcaciones travelift, de 70 TN y otro de 30 Tn, un

carro motorizado de 70 Tn. para el desplazamiento en la zona de varadero y seco, además de con una grúa de 3,5 Tn. y de una amplia rampa de varada.

- Zona de secado: superficie de 7.474m² para el invernaje de las embarcaciones.
- Escuela de deportes náuticos (vela, piragüismo, remo, pesca, deporte adaptado, submarinismo).
- Aparcamiento.
- Cafetería y parque infantil.
- Servicios y duchas.
- Zona de invernaje.
- Embarcaciones de pequeña eslora, como máximo 8 metros.
- Vela ligera, piraguas y motos acuáticas.
- Servicio gas-oil.
- Grúa.
- Travelift de 30 Tn y otro de 70 Tn.

6.2. Dimensionamiento interno.

Todo lo relacionado con el dimensionamiento interno que va a constituir nuestro proyecto podrá verse en su correspondiente anejo. Los valores obtenidos son en general los mínimos recomendados por la reglamentación y que fundamentalmente tienen un valor orientativo.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada contempla la distribución de los diferentes servicios que ofrece el Club Náutico de manera óptima y funcional, con el fin de aumentar la afluencia a esta zona, especialmente durante los meses de verano, ya que durante los mismos, es lógico que aumente la demanda, y sí, se propone una solución más atractiva a la actual, se considera que la importancia de este puerto puede ir en aumento.

7.1. Reordenación de pantalanes.

Hay que tener en cuenta que para la disposición de los pantalanes resulta conveniente que se coloquen lo más perpendicularmente posible a la línea de costa, esto favorece tanto desde el punto de vista estético como a una comodidad durante el uso.

Para la definición geométrica de los pantalanes se han tenido en cuenta las indicaciones que vienen señaladas en el Reglamento de Puertos Deportivos:

- La longitud de los pantalanes varía según los casos, pero por razones de funcionalidad se recomienda, longitud inferior a 150m. Para el caso de longitudes mayores se puede solventar aumentando el ancho de la estructura.
- Con respecto a la anchura, es recomendable una anchura mínima de 3m al superar los 100m de longitud y en el caso de amarrar barcos de eslora superiores o iguales a 15m se recomiendan pantalanes de 4m de anchura.

- La altura de los pantalanes sobre el nivel medio del mar (NMM) debe estar situado entre 0,8-1,2 m. En este caso se dispondrán a 1m de alto.

Definitivamente, hemos decidido adoptar una anchura de 4 m para el pantalán nº1 y una anchura de 3,16 m para el resto.

Con esta nueva distribución se consiguen un total de 306 amarres en la zona de actuación, un total de 79 amarres más respecto a la situación actual. Además hemos considerado colocar más embarcaciones de tipo pequeño (7,5-9 m de eslora), ya que creemos necesaria una mayor presencia de este tipo de usuarios.

7.2. Zona comercial y zona verde.

Esta zona comercial se pretende que sea peatonal aunque también podrían acceder exclusivamente los suministradores de las tiendas como furgonetas, camiones... las tiendas que se pretenden instalar en ella deben estar relacionadas con el área náutico deportiva, es decir, suministros para barcos en cuanto a piezas mecánicas para motores o partes del barco, suministradores de sistemas de navegación marítima (GPS, RADIO...), entre otras tipos de tiendas, más de tipo comercial general (joyas, ropa, calzado y complementos, juguetería, etc..) Su área será de unos 15000 m2.

Se ha querido que hubiera una buena transición entre el mar y los edificios es por ello que estos deberán ser acristalados.

Las dimensiones de los edificios propuestos son las siguientes:

- Edificios 1 y 2: 76,81x7,26m.
- Edificio 3: 86,81x7,26m.

La pavimentación constará de 5 cm de adoquín prefabricado, capa de asiento de arena de 5 cm, una capa flexible de 1 cm, todo ello sobre la base de todo-uno.

En cuanto a la zona verde, estará ubicada al norte de la zona comercial, cuya dimensión será de 13x20 m, y equipada con el siguiente mobiliario urbano:

- Zona de juegos.
- Columpio.
- Maceteros de 0,5m de altura.
- Papeleras de madera.
- Bancos de madera.
- Farolas altas, de unos 2,5m de altura.

Todo esto se podrá ver con más detalle en el Documento Planos.

7.3. Viales y accesos.

El vial que transcurrirá por el Club Náutico será de doble sentido, teniendo la entrada en la parte más cercana a la playa de les rotes (junto a la rotonda de acceso a Marina Denia). Nada más acceder a la zona comercial, a su derecha, se dispondrá de un parking cubierto con pilares de acero y cubierta acanalada, para unos 16 vehículos.

Los viales tendrán un ancho de 9 metros y estarán formados por 4 cm de mezcla bituminosa AC16 surf S, 6 cm de AC22 bin S y 8 cm de AC32 base G, sobre una capa de 40 cm de zahorra artificial, con sus respectivos riegos de adherencia e imprimación, explicados en el documento anejo “Dimensionamiento base”.

7.4. Marina seca.

La marina seca se sitúa en la explanada este, es una especie de estructura metálica de 3 alturas (alrededor de 10 metros de altura).

Con la construcción de una estructura metálica para albergar las embarcaciones conseguimos facilitar soluciones a problemas como la falta de amarres disponibles y al alto coste de mantenimiento de las embarcaciones situadas en el agua.

Según un modelo de Marina Seca en el cual nos hemos basado, el emplazamiento donde se debe ubicar esta, tiene que cumplir una serie de requisitos:

- Terrenos libres suficientes para dimensionar una nave con capacidad adecuada para embarcaciones de 6 a 9 metros de eslora.
- Proximidad a un muelle, talud de escollera o borde de dársena, es decir: primera línea en un puerto.
- Que las aguas donde se va a situar la Marina seca sean abrigadas.
- Fácil acceso para el tráfico rodado para favorecer el transporte de embarcaciones vía terrestre.
- Zona de aparcamientos para los clientes.

Estará compuesto por tres módulos de diferentes dimensiones:

- Módulo 1: 18x14,5m.
- Módulo 2: 20,5x18,5m.
- Módulo 3: 35,5x24,5m.

Al no ocupar la Marina Seca toda la explanada está sirve para que el Travelift y la maquinaria que debe disponer el club Náutico circule libremente sin ningún obstáculo, Con lo que respecta a la zona de embarcaciones de vela ligera, su situación no variará para nada debido a un condicionante importante, la cercanía de las rampas de varada. La situación estará lo más próxima a los edificios administrativos del Club Náutico. Los trabajos a realizar en esta zona son los de pavimentación, reordenación de las embarcaciones para optimizar el espacio disponible.

7.5. Obras e instalaciones complementarias.

7.5.1. Red de abastecimiento de agua y anti-incendio.

La normativa aplicable para el cálculo de la red de abastecimiento será:

- NTE-IFA (Abastecimiento).
- El Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos, a pesar de que no es de obligado cumplimiento.

La presión mínima necesaria es de 25 m.c.a para garantizar un correcto funcionamiento de la conducción. Si en alguno caso este valor no es alcanzado, sería necesaria la elevación del agua a un depósito regulador convenientemente emplazado que proporcionara al menos la presión mínima.

El tipo de red a utilizar tiene la siguiente tipología:

- Unitaria: formada por un conjunto de instalaciones en la que cada una tiene una sola tubería por la que circula el agua potable, depurada y esterilizada. Esta agua no solo será utilizada para consumo humano, sino que también se empleará para riego de jardines y viario, usos industriales, extinción de incendios... y en general, cualquier otra actividad que por sí misma no precisaría de agua potable, pero que no tiene la entidad suficiente como para justificar la construcción de otra red.
- Ramificada: esta red está caracterizada por una morfología arborescente y en la que cada canalización arranca de otra jerárquicamente superior. Debido a esta jerarquización de las canalizaciones, el agua circula siempre en el mismo sentido, desde la conexión general hasta el punto de toma. Según la norma NTE-IFA esta red es adecuada cuando la arteria tenga una longitud máxima de 1000m y los distribuidores de 300m. Nuestra red es adecuada a este sistema debido a la poca magnitud que tiene.

En cuanto al servicio anti-incendios el Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos, en el artículo 5.3, insta a dotar a la instalación de servicios propios contra incendios, independientemente de los servicios generales ajenos al mismo, y obliga a colocar extintores de polvo seco de 5 kg. cada 20 m, aspecto que se ha tenido en cuenta en el presente proyecto. Además, las tuberías a introducir serán de polietileno.

La distribución de la red se podrá ver en el Documento Planos específico de la misma.

7.5.2. Red de saneamiento y aguas pluviales.

El trazado en planta está formado por colectores, el tamaño de los cuales irá ligado intrínsecamente a la cantidad potencial de agua que ha de pasar por él. Se denominan colectores principales o primarios a aquellas conducciones que tienen la misión principal de transportar las aguas residuales o pluviales, mientras que los colectores secundarios son los que recogen el agua.

Para asegurarse de un perfecto funcionamiento hidráulico de los colectores principales es necesario que sus uniones se realicen de forma suave, evitando giros de 90 grados.

El perfil es una característica importante, en el diseño de un colector, ya que la pendiente debe elegirse de manera que la velocidad del agua que recorre el colector asegure:

- La velocidad del agua es mayor a la velocidad que asegure su limpieza, evitando la deposición de sólidos.
- La velocidad es menos a la velocidad que produciría problemas de erosión en la red.

Las tuberías a utilizar serán de PVC.

La distribución de la red se podrá ver en el Documento Planos específico de la misma.

7.5.3. Red eléctrica y de alumbrado.

Para dar servicio a todas las instalaciones del Club Náutico que se pretenden proyectar se debe definir una instalación eléctrica para alimentar los distintos receptores de fuerza, alumbrado y otros usos, en las instalaciones del Club Náutico del Puerto de Denia para el funcionamiento óptimo de estas.

Las instalaciones eléctricas que actualmente están en servicio en el puerto no serán modificadas, solo se pretende dar servicio a las nuevas instalaciones pensadas en este proyecto.

Para el dimensionamiento de la red eléctrica se debería tener en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de 2 de Agosto de 2002 (aprobado por R.D. 842/2002).
- Normas Particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía eléctrica, Iberdrola S.A., aprobadas por la Dirección General de la Energía en 30 de Octubre de 1974.

Se deberá tener especialmente en cuenta la ITC-BT-42 "Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para máquinas de recreo" del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de 2 de Agosto de 2002.

Debido al desconocimiento del tipo y características de los edificios que se construirán tanto en la zona de reparación de barcos como en la zona comercial, y por tanto no se conoce las necesidades de los mismos, no se proyectará la red eléctrica (que muy probablemente sea trifásica por el gran número de edificios que pueda albergar la zona comercial). Si se dejarán construidas las canalizaciones y arquetas pertinentes para la instalación de los cables necesarios en cualquier momento. Por ello dispondremos de una canalización de PVC flexible de 140 mm de diámetro para la protección de los futuros cables que pueda albergar (en principio cables de aluminio de 10mm²).

El suministro se realizará desde el edificio administrativo del Club Náutico de Denia.

La iluminación existente en la zona de ocupación del proyecto se trata de una farolas bajas, que se pueden ver en con más detalle en el documento planos.

Las normativas a seguir para la instalación de la red de alumbrado podrían ser las siguientes:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior
- NTE-IER: Instalaciones de Electricidad- Red Exterior.
- DIALux.

Según el antiguo Reglamento de Puertos Deportivos, el puerto deberá contar con adecuados sistemas de alumbrado que proporcionen una intensidad de iluminación media mínima de tres lux.

7.5.4. Red de telefonía.

Para la instalación de la red de telefonía se siguen las indicaciones de las normas NTE.

Compuesta por un tubo corrugado de 32 mm, situado dentro de las respectivas canalizaciones adecuadas para este tipo de suministro.

Tal y como ocurre en los apartados anteriores la distribución de la red de telefonía se podrá ver en el Documento Planos específico de la misma.

7.5.5. Firmes.

Para cada zona, dependiendo del uso que se le va a dar colocaremos un pavimento u otro. Anteriormente ya ha sido definida la sección de firme a colocar pero su descripción más exhaustiva se encuentra en el anejo "Firmes y pavimento".

8. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.

En el documento “Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares” viene definida toda la normativa e Instrucciones aplicadas en el proyecto, las cuales son de cumplimiento exigible durante toda la duración de los trabajos.

En general, la normativa aplicada se recoge en los siguientes puntos:

- “Reglamento Nacional del Trabajo para la industria de la construcción y obras públicas”, aprobado por Orden Ministerial, 11 de Abril 1946.
- “Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales”.
- “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”, aprobado por Real Decreto 1474/1989, de 1 de Diciembre d 1989.
- “Ley de Costas” aprobada por Ley 22/1988, de 28 de Julio de 1988.
- “Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas”, Real Decreto 1471/1989, de 1 de Diciembre de 1989.
- “Ley 55/1969, de 26 de Abril, sobre puertos deportivos”.
- 9. ROM 4194. Catálogo de secciones estructurales normalizadas.
- 12. Cuantas disposiciones estén vigentes o se promulguen durante la ejecución de las obras en materia de impacto ambiental.
- 13. Cuantas disposiciones estén vigentes o se promulguen durante la ejecución de las obras en materia de Trabajo, Seguridad Social, Accidentes y Seguridad y Salud en el trabajo.
- 14. Cuantas disposiciones estén vigentes o se promulguen durante la ejecución de las obras en materia de Puertos y Costas.
- 15. “Ley 2/2006, de 5 de mayo, de prevención de la contaminación y calidad ambiental”, de la Comunidad Valenciana.
- Otras.

En cada uno de los anejos, se especifica que normativa o referencias se ha basado para la realización del mismo.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 se redacta el Estudio Básico de Seguridad, el cual se puede ver en su correspondiente anejo.

En dicho anejo se establecen las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Así mismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes que deberán existir en la obra. En base a ello se desarrollará el correspondiente Plan de Seguridad en el que el Contratista adecuará a su plan y metodología de ejecución las directrices recogidas en este Estudio.

El promotor, deberá nombrar a un técnico competente como Coordinador de seguridad en fase de ejecución de las obras, y esta persona será la que sancione y coordine el Pían de Seguridad y Salud correspondiente.

El presupuesto de ejecución material de seguridad y salud asciende a la cantidad de seis mil cuatrocientos con setenta euros (6.400,70€).

10. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo previsto para la realización de las obras es de 362 días (11,9meses).

En plan de obras se recoge en un Diagrama tipo Gantt de barras, que se incluye en el anejo nº 8 “Plan de obra”, en cumplimiento de lo prescrito por el Artículo 107 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el anejo correspondiente figura la justificación de los precios empleados en el proyecto, en la que se efectúa la composición de los precios básicos auxiliares y de los precios de las unidades de obra.

12. PRESUPUESTO.

A raíz de las mediciones realizadas, y por aplicación de los precios justificados en el anejo “Justificación de precios”, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material de este Proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación. Por aplicación de los vigentes porcentajes de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %) y añadiendo la partida correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (21 %), se obtiene el Presupuesto de Base de Licitación estimado de la Obra.

MEMORIA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Demolición y desmontaje.....	672.747,36	9,36
C02	Materiales.....	3.151.643,65	43,86
C03	Firmes, pavimentos y pantalanés.....	2.915.442,83	40,57
C04	Instalaciones.....	379.582,75	5,28
C05	Urbanismo.....	53.383,32	0,74
C06	Seguridad y salud.....	6.400,70	0,09
C06.1	Equipamientos.....	1.638,63	0,02
C06.2	Protección.....	1.765,30	0,02
C06.3	Señalización.....	841,97	0,01
C06.4	Formación y reuniones.....	2.154,80	0,03
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		7.185.601,31	
	13,00% Gastos generales.....	934.128,17	
	6,00% Beneficio industrial.....	431.136,08	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.365.264,25	
	21,00% I.V.A.....	1.795.681,77	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		10.346.547,33	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		10.346.547,33	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

13. REVISIÓN DE PRECIOS.

Se admite la revisión de precios en el caso de que se produzcan modificaciones sensibles en los índices de los precios nacionales. A tal efecto serán de aplicación las fórmulas vigentes aprobadas por Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre 1964, dentro del apartado 3 del mismo "Obras portuarias", y para nuestro proyecto se aplicarán las siguientes:

- FÓRMULA 311. Diques en talud con manto de protección con predominio de escollera.

$$K_t = 0,04C_t / C_0 + 0,16E_t / E_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,29R_t / R_0 + 0,06S_t / S_0 + 0,43$$

- FÓRMULA 351. Explanadas y rellenos portuarios sin consolidar, con fuente de suministro externa.

$$K_t = 0,34E_t / E_0 + 0,07P_t / P_0 + 0,24R_t / R_0 + 0,35$$

- FÓRMULA 352. Explanadas y rellenos portuarios sin consolidar, sin fuente de suministro externa.

$$K_t = 0,33E_t / E_0 + 0,23X_t / X_0 + 0,44$$

- FÓRMULA 361. Muelles de gravedad.

$$K_t = 0,08C_t / C_0 + 0,13E_t / E_0 + 0,01P_t / P_0 + 0,27R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,39$$

- FÓRMULA 381. Urbanización y viales en entornos portuarios.

$$K_t = 0,04B_t/B_0 + 0,11C_t/C_0 + 0,08E_t/E_0 + 0,01F_t/F_0 + 0,01L_t/L_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,05P_t/P_0 + 0,1R_t/R_0 + 0,16S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,39$$

14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Documento nº 1. Memoria y Anejos.

Memoria.

Anejo 1: Antecedentes y situación actual.

Anejo 2: Reportaje Fotográfico.

Anejo 3: Batimetría y Cartografía.

Anejo 4: Geología y Geotecnia.

Anejo 5: Climatología.

Anejo 6: Dimensionamiento base.

Anejo 7: Firmes y pavimento.

Anejo 8: Plan de obra.

Anejo 9: Justificación de precios.

Anejo 10: Estudio básico de seguridad y salud.

Documento nº 2. Planos.

Plano nº1: Ubicación.

Plano nº2: Situación actual.

Plano nº3: Planta General.

Plano nº4: Planta General ampliada.

Plano nº5.1: Planta dique y distribución de pantalanes I.

Plano nº5.2: Planta dique y distribución de pantalanes II.

Plano nº6: Vistas zona comercial.

Plano nº7: Zona comercial y parking.

Plano nº8.1: Zona de Marina Seca I.

Plano nº8.2: Zona de Marina Seca II.

Plano nº9: Vistas zona verde y cafetería.

Plano nº10: Zona verde y cafetería.

Plano nº11.1: Equipamientos zona verde I.

Plano nº11.2: Equipamientos zona verde II.

Plano nº12: Distribución amarres.

Plano nº13.1: Secciones transversales y detalles I.

Plano nº13.2: Secciones transversales y detalles II.

Plano nº14: Planta Red Eléctrica y telefonía.

Plano nº15: Planta Red Abastecimiento.

Plano nº16: Planta Red Saneamiento.

Plano nº17: Planta Red Alumbrado.

Documento nº 3. Presupuesto.

Presupuesto y Mediciones.
Cuadro de precios nº 1.
Cuadro de precios nº 2.
Resumen del presupuesto.

Documento nº 4. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

15. CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en la Memoria y sus Anejos, así como el resto de los documentos que forman el proyecto, se considera bastante descrita la obra objeto de este proyecto, que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para formar una obra completa real.

Además, el trabajo realizado es más que suficiente para un Trabajo Final de Grado y así, obtener el título de Graduado en INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia.

Junio de 2016
Fdo.: Mario González Simón.