PROYECTO DE ORDENACION DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T. M. MAÓ.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

ABRIL 2009.

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1.- INTRODUCCIÓN
- 1.1.- ANTECEDENTES
- 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- 2.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.2.- MEDIO FÍSICO
- 2.3.- MEDIO BIOLÓGICO
- 2.4.- BATIMETRÍA
- 2.5.- GEOLOGÍA
- 2.6.- CLIMA MARÍTIMO
- 2.7.- ACCESOS VIARIOS
- 2.8.- INSTALACIONES NÁUTICAS EXISTENTES
- 2.9.- SERVICIOS EXISTENTES
- 2.10.- CENSO EMBARCACIONES
- 2.11.- OFERTA FONDEO
- 2.12.- REGULACIÓN DE FONDEO
- 2.13.- POBLACIÓN FIJA Y ESTACIONAL

3.- DESCRIPCIÓN NECESIDADES
- 3.1.- DEMANDA POTENCIAL DE FONDEOS
- 3.2.- ZONAS DE BAÑO
- 3.3.- BALIZAMIENTO
- 3.4.- ÁREAS APARCAMIENTO

4.- MEMORIA DE ORDENACIÓN
- 4.1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
- 4.2.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES
- 4.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 4.4.- TRABAJOS A REALIZAR POR LA DEMARCACIÓN DE COSTAS
- 4.5.- CLIMA MARÍTIMO
- 4.6.- CAMPO DE BOYAS
- 4.7.- SEGURIDAD Y SALUD

5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

6.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

7.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

ANEJO Nº 1 BATIMETRÍA
ANEJO Nº 2 CLIMA MARÍTIMO
ANEJO Nº 3 CAMPO DE BOYAS
ANEJO Nº 4 PANTALÁN FLOTANTE
ANEJO Nº 5 SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 6 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO
- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 70532

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

HOJA FINAL DE PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente

7652

Fecha

PALMA
01/09/2009

VISADO

DOCUMENTO Nº1:

MEMORIA Y ANEJOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La playa de Es Grau es uno de los lugares de veraneo más antiguos del término municipal de Maó, las primeras casetas datan del siglo XIX. En la actualidad, el turismo es el principal sector económico de la isla de Menorca y la náutica de recreo por parte de habitantes autóctonos y de turistas ha experimentado un importante auge durante los últimos años.

Debido a la escasa oferta de amarres en puertos deportivos de la isla de Menorca frente a la cada vez mayor demanda, prolifera el fondeo de embarcaciones, sobretodo en la época estival en calas y zonas costeras que ofrecen abrigo frente a los temporales que azotan periódicamente el litoral.

Estos fondeos, construidos de forma autónoma carecen actualmente de regulación, además de no contar con ningún tipo de autorización administrativa. El resultado de estas actuaciones es un conjunto de atraques que adolece de una falta absoluta de ordenación, que puede ocasionar la saturación de embarcaciones en la costa, así como la degradación del medio con la consiguiente pérdida de atractivo y calidad del mismo.

Especialmente vulnerable es la playa de Es Grau, perteneciente al Parc Natural de s'Albufera des Grau, zona protegida de flora y fauna, que dispone de un sistema de comunicación terrestre satisfactorio y su proximidad con la ciudad de Mahón la hace muy atractiva como lugar de atraque de embarcaciones de recreo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

La proliferación de atraques mediante fondeo también supone un agravio con los bañistas y usuarios de la playa, que ven limitado su espacio con respecto a la superficie utilizada por las embarcaciones de recreo.

Ante esta situación la asociación de vecinos de Es Grau y el Consell Insular de Menorca propusieron la regulación de los atraques de la bahía, habiéndose realizado hasta el momento un estudio previo con fecha de Enero de 2009 de las zonas de atraque de Menorca. Aunque el Consell Insular de Menorca no es una administración directamente competente en este tipo de zonas, competencia del Ministerio de Medio Ambiente demarcación de costas, actúa con una actitud de amplio consenso y como un órgano de gestión a nivel insular, concentrando a todas las administraciones competentes y siendo un puente de entendimiento con la asociación de vecinos.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Ante la demanda y saturación de la zona de amarres de Es Grau se ha procedido a la redacción del siguiente proyecto para la regulación de los atraques y de la zona de baño de Es Grau a efectos de controlar la proliferación de fondeos ilegales y de reducir su impacto ambiental.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Situada en el norte del término municipal de Maó, conecta mediante la carretera des Grau Me-5 con la carretera de Fornells Me-7, y ésta con el núcleo urbano de Maó situado a 10 km de la zona de estudio.

El área de Es Grau es una zona muy extensa, incluida dentro el Parc Natural des Grau, zona catalogada como ANEI Me-5, Me-6 y Me-7, estando el área de Es Grau dentro de la zona Me-7. El Parc Natural des Grau forma una franja de mas de 20 km de largo y 4 de ancho que cubre gran parte del litoral nord-oriental de la isla, desde el arenal d'en Castell hasta s'Albufera des Grau. Se trata de una zona relativamente humanizada que contiene algunas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009
VISADO

urbanizaciones, pero que conserva suficientes valores para que se declare como parque natural, el único de Menorca.

La extensión del parque es de 1947 Ha, de las cuales 72 pertenecen a la lámina de agua de s'Albufera y 58 a l'Illa d'en Colom.

Situado en la parte sur-oriental de la cala de Es Grau se sitúa la colonia de Es Grau de origen de mediados del siglo XX.

2.2 MEDIO FÍSICO

MEDIO TERRESTRE

El borde marítimo costero de Es Grau esta constituido por acantilado bajo salvando las playas existentes de origen cuaternario. En el paisaje de la costa predominan las formas compactas y el litoral poco accidentado

En la parte sur-oriental de la bahía se encuentra el pueblo, de viviendas unifamiliares de reducido tamaño situadas prácticamente a pie de playa. El trazado de las calles es recto y la rasante se adapta al terreno existente teniendo estas fuertes pendientes. La cota mas alta del pueblo se sitúa en torno a los 30 m.

La playa está constituida por un sistema dunar de características excepcionales por el hecho de ser un cordón longitudinal, paralelo a la dirección del viento dominante e independiente de la orientación de la línea de costa.

En la bahía de Es Grau existen una serie de pequeñas calas y diferentes playas separadas por accidentes del terreno como "puntas" o salientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

Realizando un recorrido bordeando la costa de la bahía, en sentido horario, en la parte mas oriental se localiza la cala "En Figuereta", siguiendo

hacia el oeste se encuentra la Punta "des Cucó", justo antes de "Cala Tap". Siguiendo el recorrido, y a su paso por el pueblo, se encuentran los muelles de atraque y las cocheras a primera línea de mar. A continuación la cala "d'es pontet", antiguo vertedero natural al mar de s'Albufera, hasta que fue desviado. A continuación hacia el oeste se localiza la un saliente y acto seguido una pequeña playa llamada "Es Tamarells", y luego el canal de comunicación con "s'Albufera", llamado "Sa Gola". Continuando el recorrido por la playa se halla un peñasco llamado "Roca des Mabres" que separa la playa de Es Grau con una playa de menor entidad llamada "Es Bol llarg". Cala "Espardenya" y cala "Espardenyot" son dos rincones mas reducidos también de arena, justo antes de "Cala en Vidrier". La línea de costa siguiente hasta la "punta de Fra Bernat" se denomina la "esquena estreta".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
PALMA
01/09/2016
VISADO

MEDIO MARINO

La superficie de la bahía de Es Grau es de 18 Ha, de profundidad variable de hasta 8 m en la entrada de la bahía. Al ser una entrada profunda y tener la playa una gran superficie de dunas el fondo arenoso penetra muchos metros en la bahía haciendo que el descenso sea muy poco pronunciado. En los primeros 100 m apenas desciende a 1m de profundidad.

La Albufera se comunica con el mar a través de "Sa Gola", un canal que suele mantenerse abierto de forma natural. Cuando se produce la sobrecarga de la Albufera debido al almacenamiento de aguas de lluvia permite la salida de agua dulce hacia el mar, siendo también la vía de entrada del agua procedente de éste. Sin embargo, esta entrada del agua de mar es poco viable, puesto que en algunas ocasiones se ha visto ocluida por acumulación de sedimentos merced a algún temporal, que es cuando se dan las principales entradas. Cuando ello ha ocurrido, el paso ha tenido que ser restituido mediante la acción humana porque mantener la oclusión del conducto facilitaría una eutrofización de la laguna. La única entrada natural del agua de mar se produce cuando tienen lugar las llamadas "rissagas" que se producen en situaciones climatológicas especiales que dan lugar a pleamares en lugares de configuración costera especial, como lo es el que nos ocupa.

Una rissaga es un fenómeno meteorológico en el que se produce una oscilación del nivel del mar en puertos, calas o bahías, motivadas por causas meteorológicas como los fuertes vientos en la troposfera, aire cálido en niveles bajos de la atmósfera y débil o moderado en la superficie, y que en condiciones de resonancia, es decir, en condiciones de subida y bajada brusca del nivel del mar en muy poco tiempo suelen producir destrozos en las embarcaciones amarradas o inundaciones de las infraestructuras portuarias.

En la zona que nos ocupa, las oscilaciones de agua son muy suaves, no habiéndose registrado incidentes graves debido a este fenómeno en la bahía de Es Grau.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.3 MEDIO BIOLÓGICO

COMUNIDADES TERRESTRES

La vegetación en el litoral marino es escasa, si bien se localizan especies como "matas" (pistacia lentiscos), "càrritx" (ampelodesmos mauritanica) y matorral de monte bajo en zonas resguardadas del viento de tramontana. Esta vegetación existe a partir de una línea de unos 15 m con respecto al mar.

Como ya se ha comentado anteriormente, la bahía de Es Grau está incluida dentro del parque natural de s'Albufera d'Es Grau, de gran valor paisajístico por la riqueza y variedad de vegetación existente, único en Menorca. La vegetación potencial de la zona de s'Albufera corresponde al acebuchal y en segundo lugar, pero de forma más reducida, al encinar.

COMUNIDADES MARINAS

Dentro del ámbito de actuación cabe destacar la existencia de praderas de posidonia oceánica, planta acuática endémica del Mediterráneo. Tiene características similares a las plantas terrestres, como raíces, tallo rizomatoso y hojas cintiformes de hasta un metro de largo dispuestas en matas de 6 a 7. Florece en otoño y produce en primavera frutos flotantes transportados por las corrientes, posibilitando la propagación de la especie a través de grandes distancias y la colonización de nuevos hábitats.

Forma praderas submarinas que tienen una notable importancia ecológica. Constituye la comunidad clímax del Mar Mediterráneo y ejerce una considerable labor en la protección de la línea de costa de la erosión. Dentro de ellas viven muchos organismos animales y vegetales que encuentran en las praderas alimento y protección. Se la considera un buen bioindicador de la calidad de las aguas marinas costeras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Esta especie está amparada por el "convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación", de 12 de Febrero de 1978, estando las praderas catalogadas como hábitat prioritario de interés comunitario.

La consejeria de Medio Ambiente del Govern de les Illes Balears, consciente del patrimonio natural que representan las praderas de Posidonia, asi como la necesidad de conservarlas, elaboró y puso en marcha con la participación de la Dirección General de Pesca, la Fundació Bosch i Gimpera, y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, el proyecto "Protección de praderas de Posidonia en zonas LIC de Baleares".

Este proyecto recibe financiación europea por decisión de la Comisión de 5 de julio de 2001, en el marco LIFE (normativa que regula el instrumento financiero para el medio ambiente).

Mediante la cartografía detallada realizada por el proyecto LIFE, se determinan las zonas de praderas de posidonia dentro de la bahía de Es Grau. Se localiza una pradera de posidonia entre "cala'n vidrier" y la punta de "Fra Bernat", en la costa norte de la cala, y entre la pradera de posidonia y la costa algas fotófilas (AfPe), que también se localizan en la costa sur de la cala.

La fotografía siguiente refleja las zonas de praderas de posidonia en la bahía de Es Grau.

VISADO

2.4 BATIMETRÍA

Para la realización del presente proyecto se ha utilizado una batimetría realizada entre los meses de Diciembre de 2008 y Enero de 2009. En el documento "batimetría y topografía" se encuentra la relación detallada de la información analizada.

2.5 GEOLOGÍA

La isla de Menorca comenzó a formarse hace 410 millones de años, es decir, en el periodo llamado Devoniano (paleozoico superior) y a partir de aquí no ha parado de transformarse hasta llegar a ser lo que conocemos hoy en día. Dadas las dimensiones del territorio, se puede hablar de una gran variedad geológica, ya que se encuentran desde diferentes materiales calcáreos y silíceos hasta materiales de origen volcánico. Especialmente importantes son los materiales silíceos, poco frecuentes en el resto de las Islas Baleares y que posibilitan a Menorca de un notable abanico de ambientes diferentes.

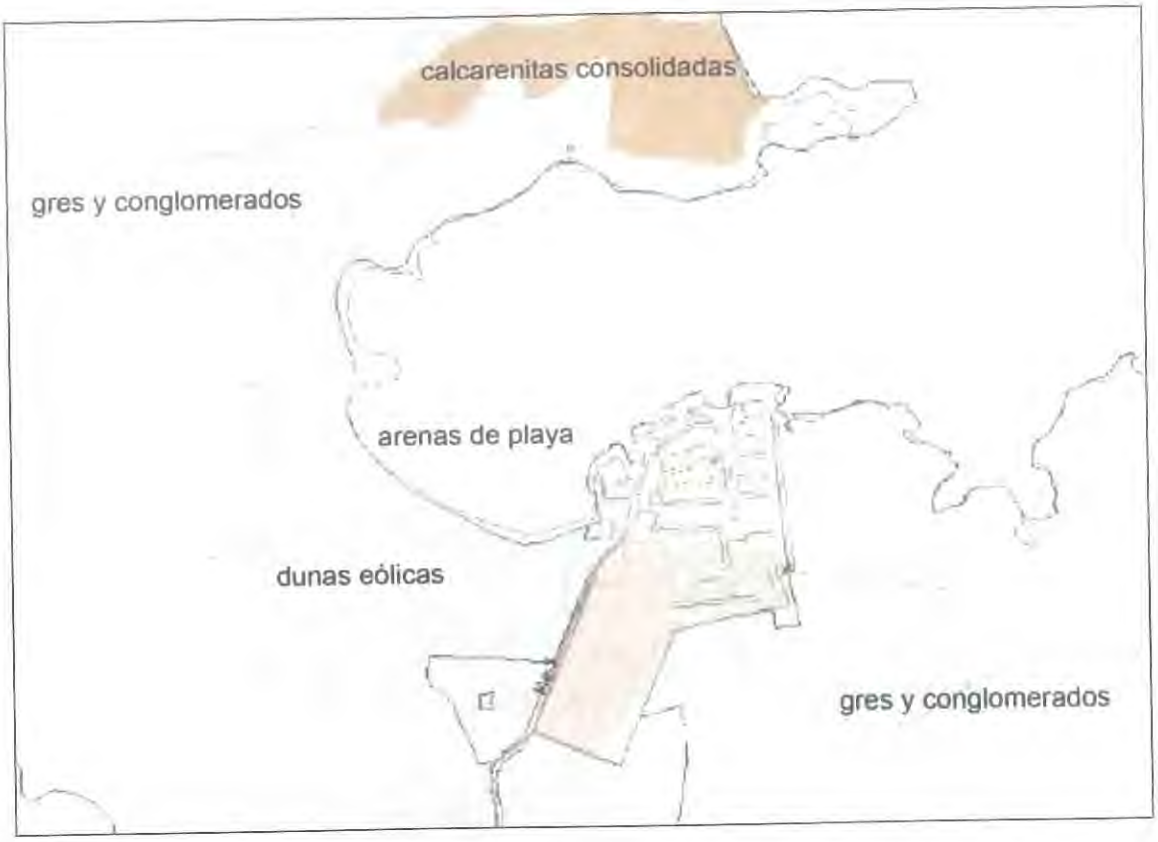
Es Grau pertenece a la denominada zona de tramontana, la cual presenta una mayor heterogeneidad de los materiales que la componen y también en relación a los periodos de formación que la zona de Migjorn (costa sur y parte occidental de Menorca).

En la zona de tramontana se pueden encontrar materiales de gran antigüedad, como rocas volcánicas y subvolcánicas, pelitas, turbiditas, radiolaritas, gres, margas, dolomias y evaporizas. Todos estos materiales se habrían formado entre los periodos Devoniano inferior y Cretácico.

Concretamente, la zona de estudio pertenece al periodo geológico del Carbonífero, excepto la playa, la zona de dunas y s'Albufera, que pertenecen al periodo Cuaternario, de formación mas reciente y que cambian constantemente a causa de la erosión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009
VISADO

La zona del litoral de Es Grau está compuesta por Turbiditas mientras que la playa y s'Albufera esta compuesta por Calcarenitas consolidadas. La zona grafiada en el plano en gris corresponde a dominio de gres y conglomerados. El grafismo rosa corresponde a dunas eólicas sin fijar y en la franja mas cercana al mar a arenas de playa. El grafismo color marrón corresponde a calcarenitas consolidadas.

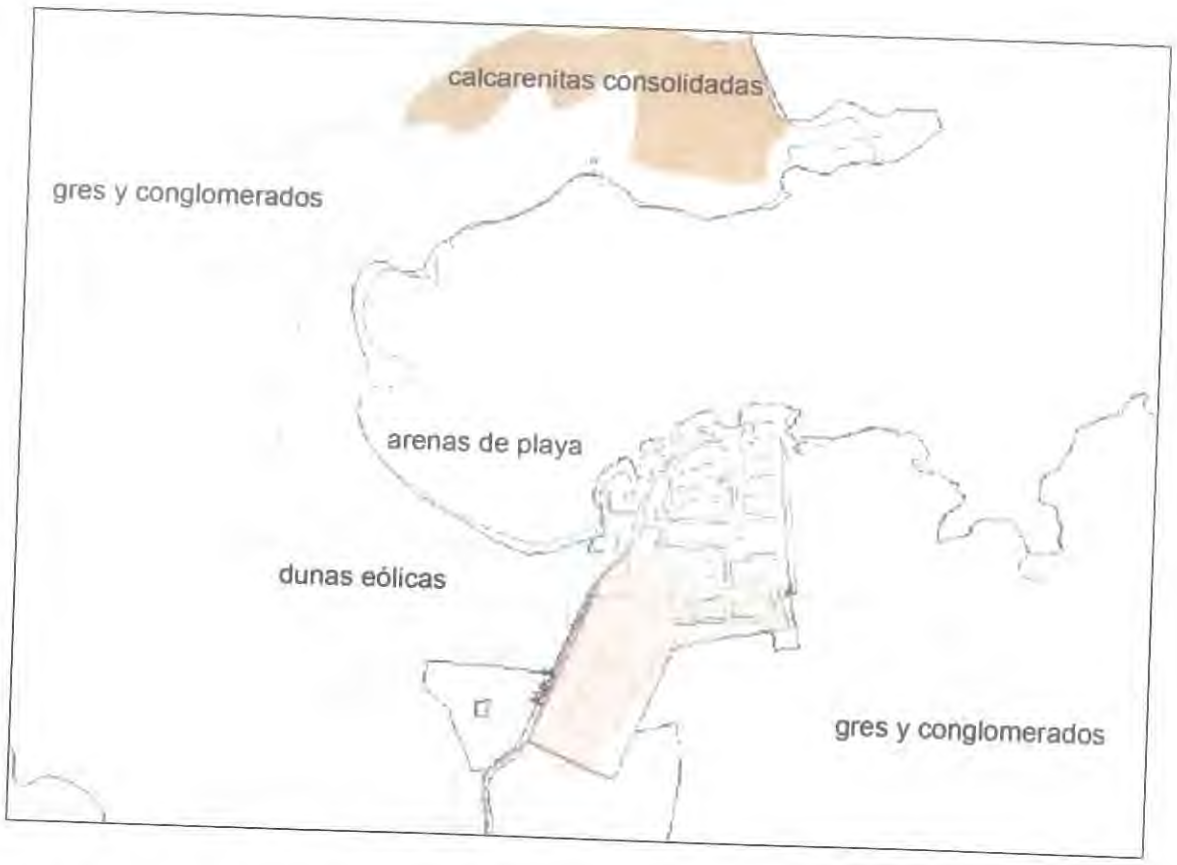


2.6 CLIMA MARÍTIMO

En líneas generales la cala de Es Grau ofrece un gran abrigo frente a temporales de muy variada dirección de procedencia, si bien es especialmente vulnerable a temporales de levante, los cuales producen grandes oleajes que unidos a la poca profundidad de la cala es especialmente crítico para las embarcaciones amarradas a muelle. También es afectada pero en menor magnitud por los vientos del Norte, sobretodo las embarcaciones amarradas a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA
VISADO

La zona del litoral de Es Grau está compuesta por Turbiditas mientras que la playa y s'Albufera esta compuesta por Calcarenitas consolidadas. La zona grafiada en el plano en gris corresponde a dominio de gres y conglomerados. El grafismo rosa corresponde a dunas eólicas sin fijar y en la franja mas cercana al mar a arenas de playa. El grafismo color marrón corresponde a calcarenitas consolidadas.



2.6 CLIMA MARÍTIMO

En líneas generales la cala de Es Grau ofrece un gran abrigo frente a temporales de muy variada dirección de procedencia, si bien es especialmente vulnerable a temporales de levante, los cuales producen grandes oleajes que unidos a la poca profundidad de la cala es especialmente crítico para las embarcaciones amarradas a muelle. También es afectada pero en menor magnitud por los vientos del Norte, sobretodo las embarcaciones amarradas a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Nº Colegiado 7652 PALMA
VISADO

muelle, durante los cuales, buscan refugio en la ribera norte de la Cala, donde existe más abrigo frente a estos vientos.

En el anejo de climatología se exponen las características climatológicas marítimas en la zona de Es Grau.

2.7 ACCESOS VIARIOS

El acceso viario a Es Grau se realiza a través de la carretera Me-5 perteneciente a la red secundaria de carreteras de Menorca, que conecta con la carretera de Fornells Me-7.

En el pueblo de Es Grau podemos diferenciar diferentes zonas de estacionamiento de vehículos con las siguientes características:

- Parking playa: Situado a la llegada al pueblo, se trata de un parking público pavimentado de 76 plazas para coches incluidas 2 plazas para minusválidos y 18 plazas para motocicletas. Los aparcamientos estan dispuestos en batería a 60 °.
- Plazas interiores: En el interior del pueblo se localizan 2 plazas de 12 y 10 plazas de aparcamientos dispuestas en 2 líneas en batería, son la plaza "dels al·lots" y la de "cala tap".
- Aparcamientos en viales: En la mayoría de las calles del pueblo de Es Grau esta prohibido estacionar debido a la poca anchura que presentan las calles, salvo algunas excepciones. La principal calle en la que se permite estacionar es la situada en el extremo mas oriental del pueblo. En esta calle existen 50 plazas de aparcamiento en batería a 60 °, incluidas 2 plazas para minusválidos, y 36 plazas de aparcamiento en linea.
- Aparcamiento zona deportiva: Situado a la llegada al pueblo de Es Grau se encuentra un equipamiento deportivo con un parking sin pavimentar y sin un número de plazas determinado. Es habitual encontrar en él

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
PALMA
7652
VISADO

embarcaciones de pequeña entidad hibernadas o estacionadas con remolque.

En la siguiente imagen se señalizan las zonas de aparcamiento existentes en el pueblo de Es Grau.

En lo que respecta al acceso viario a embarcaderos, en el pueblo de Es Grau existen 2 accesos a la zona de muelles apta para vehículos para proceder a la botadura de las embarcaciones mediante remolque. El primer acceso se localiza en "Cala Tap", donde se accede directamente de la calle al muelle o "llenegall" como comúnmente se denomina. En este lugar es habitual

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

encontrar embarcaciones varadas en seco en los laterales del muelle, de dominio público marítimo terrestre.

El segundo acceso, en este caso al muelle artificial se produce por la calle de "baixamar".

Otra zona utilizada para la botadura de embarcaciones es la cala des "Pontet", que dispone de un "llenegall" o rampa de botadura. En esta cala es habitual encontrar embarcaciones de pequeña entidad varadas en tierra, al igual que en la cala de "es pontet".

No se encuentran zonas especialmente habilitadas para el estacionamiento de embarcaciones, como se ha comentado anteriormente, se ubican en el parking perteneciente al equipamiento deportivo y en el caso de embarcaciones ligeras, en las inmediaciones de los embarcaderos, ocupando espacio público sin ningún tipo de orden ni prioridad. También es habitual encontrar embarcaciones en seco en el borde de la carretera, a la llegada al pueblo, de manera desordenada sobre la vegetación existente, con el consiguiente impacto visual negativo generado.

2.8 INSTALACIONES NÁUTICAS EXISTENTES

La instalaciones náuticas existentes en Es Grau se reducen a un muelle de atraque con un total de 5 rampas de botadura de embarcaciones mediante remolque. En esta zona de muelle existen atraques directamente a tierra, regulados mediante concesión administrativa siendo la adjudicataria la sociedad "Grau 23".

2.9 SERVICIOS EXISTENTES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Fecha
PALMA
7653
01/08/2013
VISADO

Actualmente Es Grau dispone de los servicios principales instalados: agua de abastecimiento, electricidad y saneamiento. También dispone de

alumbrado público, y en la actualidad carece de red de telefonía, servicio que actualmente se realiza mediante radio.

En la zona de muelles de Es Grau no existe servicio alguno de agua dulce ni de electricidad de uso público ni surtidor de carburante ni zona habilitada especialmente para ello.

La playa de Es Grau dispone de servicio de limpieza de playas, así como cruz roja, alquiler de velomares y kayaks, restaurantes, un supermercado y zona deportiva.

2.10 CENSO EMBARCACIONES

Debido a la dificultad y escasez de estudios y estadísticas al respecto, los datos del censo actual de embarcaciones no son 100 % fiables, si bien sirven para expresar un orden de magnitud del número de embarcaciones potenciales de usar Es Grau como zona de atraque.

Los datos disponibles para la realización de este proyecto pertenecen a un estudio realizado entre los años 2000 y 2001 por el Institut Menorquí d'Estudis.

El estudio estadístico divide la isla de Menorca en diversas zonas de actuación. El estudio contabiliza el número de embarcaciones de recreo de eslora menor de 10 m, desde la cala de "Es Murtar" hasta Es Grau. Entre estos dos núcleos de población se ubica "Sa Mesquida".

El estudio, por tanto, contabiliza las embarcaciones de recreo situadas en Es Grau, Sa Mesquida i Es Murtar, si bien en Es Grao es donde se localiza la mayoría de estas embarcaciones por sus características geográficas de abrigo ante posibles temporales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

En resumen, los datos no expresan la realidad del censo de embarcaciones de Es Grau en la actualidad, pero refleja un orden de magnitud del uso de Es Grau como zona de fondeo de embarcaciones de recreo.

Los datos del estudio para la zona de Es Grau, Sa Mesquida y Es Murtar son los siguientes:

ago-00	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ene-01	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	ago-01
294	182	256	172	155	130	189	203	207	222	261	319	289

Mediante el plano batimétrico realizado entre el mes de diciembre de 2008 y el mes de Enero de 2009, se contabilizan un total de 190 boyas en la bahía de Es Grau.

2.11 OFERTA FONDEO

La oferta de fondeo en litoral depende de una serie de factores tales como el tipo de fondo, la exposición al oleaje, existencia de playa, calidad paisajística, presencia de restaurantes y ocio en tierra, proximidad a una población cercana, etc.

A continuación se analizan los factores que hacen de Es Grau una zona óptima para el fondeo

Tipo de fondo:

El tipo de fondo preferido por los usuarios náuticos es el fondo de arena, total o parcialmente en algunas calas. El fondeo sobre posidonia está prohibido como se describe en el proyecto life posidonia. Por último el fondeo sobre roca es el menos utilizado por las irregularidades que presenta el fondo marino en este tipo de lecho marino y la dificultad de fondeo mediante ancla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

La cala de Es Grau es principalmente de arena, excepto una pequeña parte de posidonia. La profundidad del fondo marino es poca, lo que permite una mayor facilidad para la instalación de los fondeos y su manipulación para efectuar mantenimiento, lo que hace de Es Grau un lugar óptimo en este sentido.

Oleaje:

En el anejo de "clima marítimo" se analiza el oleaje en la zona de estudio, consistente en la determinación de las alturas de oleaje máximas y las direcciones predominantes, si bien, como ofrece abrigo ante gran cantidad de direcciones de oleaje es una zona segura para el fondeo de embarcaciones.

Playas cercanas:

Según el "Estudio Previo de Ordenación y Regulación de zonas de fondeo en las Islas Baleares" de Enero de 2009, en el 80% de las zonas de fondeo identificadas en territorio nacional hay una playa. De las playas, el 35 % son aisladas, otro 35 % son semiurbanas y el 20 % son urbanas, no estando clasificado el 10% resto.

De esta clasificación no se desprende una preferencia por el tipo de playa, pero si que se deduce que la gran mayoría de zonas de fondeo son playas.

Población cercana

Como se ha descrito antes, la mayor parte de usuarios de embarcaciones de recreo de Es Grau es población veraneante en Es Grau y de la ciudad de Mahón y alrededores, que ante la falta de amarres en el Puerto de Mahón se ven atraídos por la proximidad de Es Grau, las condiciones que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

presenta y la facilidad de instalación de un fondeo en esta cala, dada la nula regulación hasta el momento.

2.12 REGULACIÓN FONDEO

Como ya se ha comentado anteriormente y objeto del presente plan, el fondeo en la zona de Es Grau no tiene regulación alguna, se trata pues, de fondeo libre, sin ningún tipo de concesión administrativa.

En cambio la zona del muelle de Es Grau si está regulada mediante concesión administrativa, siendo la titular de la concesión la sociedad "Grau 23", y no es objeto de regulación en este plan. En la fotografía aérea se observa el estado de los fondeos antes de aplicarse la ordenación proyectada en este documento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

La fotografía aérea siguiente muestra la zona de amarres a tierra actual sujeta a concesión, y que no es objeto de ordenación en el presente proyecto.

2.13 POBLACIÓN FIJA Y ESTACIONAL

Según datos del padrón municipal de 2008 la población de Es Grau es de 180 habitantes anuales y 642 habitantes de población estival. El nº de viviendas de Es Grau es de 257, y no posee ninguna plaza hotelera, por lo que la gran mayoría de habitantes es autóctono.

PADRÓN (2008)	180
ESTIMACIÓN POBLACIÓN ESTACIONAL (2008)	642
ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE VIVIENDAS (2008)	257
PLAZAS HOTELERAS (2008)	0

3. DESCRIPCIÓN NECESIDADES

3.1 DEMANDA POTENCIAL DE FONDEO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Perfil del usuario

Según el estudio previo de fecha de Enero 2009 realizado por KV Consultores, la mayor parte de turistas náuticos de Baleares son no residentes en las islas y transeúntes, con una edad comprendida entre los 31 y 60 años y clase socioeconómica media-alta. Su nacionalidad es alemana, británica o española de mayor a menor probabilidad y llegan a las islas con su propia embarcación o en avión, y suelen alojarse en su propio barco durante un periodo medio de 15 días, sobretodo en verano.

Las embarcaciones preferidas por el turista náutico son las comprendidas entre los 10 y 15 m de eslora, seguidas de las comprendidas entre 6 y 10 m, siendo habitualmente embarcaciones propiedad del turista.

En líneas generales, el perfil del usuario de la bahía de Es Grau como zona de fondeo, es habitante de Menorca, generalmente de Es Grau o de Mahón y alrededores, usuario de fondeo durante toda la época estival (Junio a Septiembre) y mayoritariamente usuario de embarcación de 10 m de eslora como máximo. Si bien, la bahía de Es Grau también es utilizada por el turismo náutico de fuera de Menorca, aunque en menor proporción.

Análisis demanda actual de fondeos

A fecha de la realización del presente proyecto las solicitudes de amarres en la cala de Es Grau son las siguientes

eslora	nº embarcaciones
hasta 4 m	94
de 4 a 5 m	91
de 5 a 6 m	45
de 6 a 7 m	15
de 7 a 8 m	11
de 8 a 10,5 m	8
TOTAL	264

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

3.2 ZONAS DE BAÑO

Fruto de la ordenación de los fondeos en la bahía de Es Grau, debe definirse también una zona habilitada para el baño, separada de la zona de navegación y de atraque mediante boyas de balizamiento.

Esta zona de baño debe abarcar los principales arenales de la bahía y proporcionar una superficie de lámina de agua suficiente para poder garantizar un uso cómodo de los bañistas y usuarios de la playa.

La zona de baño debe estar correctamente balizada y señalizada para prevenir la posible intrusión de embarcaciones y garantizar la comodidad y seguridad de los bañistas frente a posibles incidencias con embarcaciones.

3.3 BALIZAMIENTO

Debe balizarse correctamente la bahía de Es Grau según la normativa vigente, aunque con algunos matices:

En el punto 1. de la Resolución Ministerial de 2 de septiembre de 1991 se estableció el tipo de balizamiento que debía implantarse en las zonas de baños, conforme al contenido del Real Decreto 1835/1983, sobre la adopción del Sistema de Balizamiento Marítimo de la AISM para el balizamiento de las costas españolas, y del artículo 69 del Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre.

La experiencia adquirida durante estos últimos años respecto a la aplicación de la citada Resolución Ministerial, sobre todo en cuanto a la protección de las zonas de baños, aconseja introducir algunas modificaciones en su redacción con el fin de racionalizar el uso de los elementos que se utilicen en los balizamientos así como de las señales de autorización o prohibición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente T650 Fecha PALMA
VISADO

En el anejo de "campo de boyas" se detalla la solución adoptada así como el tipo de balizamiento a ejecutar en el proyecto

3.4 ÁREAS APARCAMIENTO

Fruto de la nueva ordenación de amarres de Es Grau, debe ser también objeto de ordenación las zonas de aparcamiento de embarcaciones en seco y de vehículos, dado que los aparcamientos actuales son insuficientes para poder albergar la demanda de vehículos en la estacionalidad punta.

Debe ser por tanto, en un futuro planificada la habilitación de una zona de marina seca, y en consecuencia evitar la varada de embarcaciones en zonas de bañistas o en zonas urbanas próximas a los muelles. Actualmente se producen estacionamientos de embarcaciones en las inmediaciones del campo de fútbol, zona de equipamiento deportivo, en la que puede ser una solución óptima habilitar los terrenos para crear el aparcamiento regulado.

4. MEMORIA DE ORDENACIÓN

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Debido al auge que ha experimentado la navegación de recreo en los últimos años y la consiguiente saturación de las zonas de fondeo hacen necesaria una regulación a fin de controlar los fondeos en la cala de Es Grau, actualmente no sujetos a ningún tipo de concesión administrativa, especialmente saturada por sus condiciones de abrigo y por su cercanía y comunicaciones con la ciudad de Mahón. Muy ligado a la ordenación de los fondeos está el balizamiento de la playa, actualmente inexistente y que debe señalizar correctamente el espacio reservado a los bañistas, así como los canales de navegación y de acceso a la misma.

Por otra parte, los clásicos sistemas de fondeo con ancla pueden producir daños irreparables sobre el fondo marino debido al arrastre, garreo y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7632 Fecha 01/09/2009
VISADO

izado que altera la vegetación presente sobre el lecho. Tan perjudicial como el fondeo con ancla es el fondeo mediante muerto debido al arrastre del la cadena sobrante. Especialmente vulnerables son las praderas de posidonia, principal fuente de oxígeno y ecosistema más productivo del Mar Mediterráneo.

Por todas estas razones se hacen necesarios todos los trabajos descritos en este proyecto a fin de ordenar la cala de Es Grau y controlar los fondeos mediante concesión administrativa.

4.2 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Para la realización de este proyecto se ha tenido en cuenta la existencia de posidonia oceánica en la cala de Es Grau, y se ha proyectado un sistema de fondeo respetuoso con el medio que no perjudica el hábitat de crecimiento de la posidonia. Este sistema de fondeo se denomina "tornillo ecológico". Se trata como bien su nombre indica de tornillos de anclaje de acero galvanizado y en forma de hélice, especialmente pensados para fondos arenosos o de gravas. Este tipo de sistema fue utilizado para los anclajes de embarcaciones en el marco del proyecto "LIFE POSIDONIA", en zonas LIC de Menorca como son la "illa d'en Colom" o el puerto de Fornells.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto desarrolla una propuesta de áreas de fondeo de amarre proa-popa dispuesta según eslora y calado, y unas zonas de fondeo en borneo reservado a las embarcaciones de mayor eslora y al fondeo temporal.

Se prevé la instalación de un pantalán flotante de 12 m de acceso a tierra para posibles emergencias y como zona de repostaje de gasolina.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 76512 PALMA
VISADO

Se proyectan nuevos amarres a tierra mediante una pasarela de madera sobre perfiles metálicos desmontables al término de la temporada estival.

También se regula en este proyecto el balizamiento de la playa de Es Grau, la delimitación de la zona de baño y los canales de acceso a la playa, así como el dimensionado de los sistemas de fondeo y sus accesorios.

En el anejo de "campo de boyas" se describe la ordenación de los fondeos y del balizamiento

4.4 TRABAJOS A REALIZAR POR LA DEMARCACIÓN DE COSTAS

No siendo objeto de este proyecto se reseñan los trabajos a realizar por la demarcación de costas en la cala de Es Grau en dominio marítimo terrestre:

- Adecuación de accesos a embarcaciones amarradas a tierra, escaleras y rampas peatonales
- Adecuación de rampa de botadura y creación de baranda en "Es pontet"
- Adecuación de rampa de botadura en "Cala Tap"

4.5 CLIMA MARÍTIMO

El clima marítimo en la zona de estudio es un fenómeno de gran importancia a tener en cuenta en el desarrollo de este proyecto. La disposición de las áreas de fondeo se ha obtenido a fin de minimizar los efectos sobre las embarcaciones en casos de vientos y olas que afecten a la cala de Es Grau.
La cala de Es Grau es especialmente vulnerable ante los temporales llegados de Levante, en consecuencia las áreas de fondeo se orientan al nord-este y a medida que están dispuestas más hacia fuera de la cala se orientan más en dirección al Este.

Los vientos más críticos son los de Tramontana, especialmente para las embarcaciones amarradas a muelle en la costa sur de la cala. Debido a este hecho se reserva una zona de amarres en boneo en la costa Norte de la cala para ofrecer resguardo a las embarcaciones frente a los vientos de Tramontana.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha PALMA 01/09/2009
7652
VISADO

En el anejo de "Climatología" y en el de "Campo de boyas" se desarrollan los condicionantes climatológicos y la solución adoptada.

4.6 CAMPO DE BOYAS

En el anejo de "campo de boyas" se describe la ordenación proyectada, así como los materiales y accesorios a utilizar para la ejecución del proyecto.

4.7 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la normativa vigente se ha redactado el correspondiente estudio de seguridad y salud en el trabajo y se ha incluido en el presupuesto como una partida alzada de abono íntegro. Este estudio se incluye como un anejo a la memoria.

En este trabajo se detalla:

- La normativa en materia de seguridad, aplicable durante la ejecución de las diferentes unidades de obra
- La metodología a adoptar para el correcto cumplimiento de las normas de seguridad durante su desarrollo
- El presupuesto necesario para el desarrollo de las medidas de seguridad y salud definidas durante la ejecución de las obras.

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios considerados en el documento nº4: presupuesto figuran en un anejo a la memoria, así como los precios unitarios y auxiliares utilizados

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS DOS MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (202.917,84 EUROS)** que comporta, aplicando los coeficientes de gastos genrales (13 %) i beneficio industrial (6%), así como el I.V.A. correspondiente (16%), un presupuesto de ejecución por contrata de **DOSCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SIETE EUROS SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (280.107,79 EUROS).**

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

   MEMORIA INFORMATIVA
   MEMORIA DE ORDENACIÓN
   ANEJOS:
      ANEJO Nº1: BATIMETRÍA
      ANEJO Nº2: CLIMA MARÍTIMO
      ANEJO Nº3: CAMPO DE BOYAS
      ANEJO Nº4: PANTALÁN FLOTANTE
      ANEJO Nº5: SEGURIDAD Y SALUD
      ANEJO Nº6: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS

3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

HOJA FINAL DE PRESUPUESTO

Menorca, Agosto de 2.009

El Autor de la memoria

Alberto Correa Rodríguez de la Torre

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

ANEJO Nº1:

BATIMETRIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Para la correcta realización del presente proyecto se ha utilizado una información batimétrica y topográfica correspondiente a un levantamiento realizado entre los meses de Diciembre de 2008 y Enero de 2009. Este levantamiento incluye información topográfica e información de la realidad existente, nº de boyas y anillas en muelles.

2. DESCRIPCIÓN BATIMETRÍA

A partir de la información batimétrica obtenida en el levantamiento, podemos efectuar una descripción del fondo marino dentro de la cala de Es Grau.

La topografía del fondo marino en la cala de Es Grau es regular debido a que el lecho marino es mayoritariamente de arena, excepto unas áreas formadas por praderas de algas, como se ha descrito en la memoria. Las profundidades varían lentamente desde la orilla de la playa debido al sistema dunar de la misma, que abastece a la playa de arena. La profundidad apenas llega a 1 m a 180 m desde la orilla de la playa en la ribera sur de la cala, hasta la altura de "Es Pontet" aproximadamente. En esta pequeña "explanada" de arena, es donde se concentran la gran mayoría de boyas de pequeñas embarcaciones, de pequeño calado.

En la altura de la "roca des Mabres" la profundidad crece a 2 m rápidamente, debido a la propia existencia de la roca, obstáculo entre el sistema dunar y el agua en ese punto.

Siguiendo el recorrido en sentido de las agujas del reloj, la profundidad se mantiene constante en torno a los 2 m bordeando la costa hasta sobrepasar "cala'n vidrier" que la profundidad crece más rápidamente hasta los 8 m.

CANALES Y PUERTOS.
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

La ribera sur de la cala, en la altura de los muelles, con un lecho rocoso crece rápidamente de profundidad hasta los 8 m, es la zona de atraques a muelle, donde se amarran las embarcaciones de mayor entidad y mayor calado.

La información descrita en este anejo puede consultarse en el plano Nº2 de Batimetría y topografía.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ANEJO Nº2:

CLIMA MARÍTIMO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se han analizado las características meteorológicas de la zona de estudio, a fin de realizar la ordenación correctamente en criterios de seguridad frente a la acción del mar y de dimensionar correctamente los sistemas de atraque para poder resistir eficientemente las solicitaciones creadas por la acción del viento y del mar.

Los datos históricos de oleajes corresponden a los facilitados por Puertos del Estado. Este conjunto de datos WANA está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados y no proceden de medidas directas de la naturaleza, no obstante, los datos WANA no son datos de predicción sino datos de diagnóstico o análisis. Las series de datos comienzan en 1996 hasta la actualidad actualizados diariamente.

Los datos de viento obtenidos corresponden a las medidas de la red de boyas de aguas profundas REDEXT. Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (mas de 200 m de profundidad). Por tanto, las medidas de oleaje no están perturbadas por efectos locales. Por ello, cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales. De manera general, las boyas de la red exterior están dotadas de varios tipos de sensores, así como de unidades de proceso, almacenamiento de datos y transmisión vía satélite. Todos los valores medidos por los sensores se procesan y almacenan a bordo de la boya, de manera que genera internamente un conjunto de parámetros estadísticos que caracterizan cada uno de los agentes observados. Mediante las boyas de aguas profundas se pueden obtener parámetros de oleaje, meteorológicos y oceanográficos.

Los datos correspondientes a nivel del mar se han obtenido del conjunto de datos de la red REDMAR procedentes de la red de mareógrafos de Puertos del Estado. Los mareógrafos de esta red se caracterizan por estar situados dentro de las instalaciones portuarias, en un dique o un muelle.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2. NIVEL DEL MAR

Para la determinación del nivel del mar se ha utilizado el mareógrafo de Ibiza por ser el único de las Islas Baleares. Los datos reflejados en la tabla son los mas recientes a los que se tiene acceso a través de la red de mareógrafos de Puertos del Estado.

Nivel del Mar

Mareografo de Ibiza (3857)

Tabla de Datos Mensuales (Extremos)
Para el Año : 2006

Valores calculados sobre la serie original (no filtrada)
de datos observados cada 5 min.

Mes	Nivel Medio (cm)	Nivel Máximo (cm)	Día del Máximo	Nivel Mínimo (cm)	Día del Mínimo	Eficacia (%)
Ene.	28	58	28	9	11	99
Feb.	31	57	27	11	7	100
Mar.	34	57	18	8	12	99
Abr.	33	53	6	16	3	93
May.	31	54	23	13	27	100
Jun.	38	63	15	10	15	100
Jul.	39	56	27	26	12	100
Ago.	45	63	16	30	22	98
Sep.	47	64	14	31	5	99
Oct.	48	72	26	30	6	99
Nov.	42	65	25	19	11	100
Dic.	26	67	8	2	31	100

Los datos reflejados en la tabla son indicadores de que la marea no es un factor a tener en cuenta para la ordenación y el dimensionamiento de los amarres en la zona de estudio debido a su poca influencia en el nivel del mar al no existir corrientes de marea importantes.

La carrera media anual es de 43 cm, el nivel medio anual es de 37 cm y el nivel medio máximo y mínimo son 61 y 17 cm respectivamente.

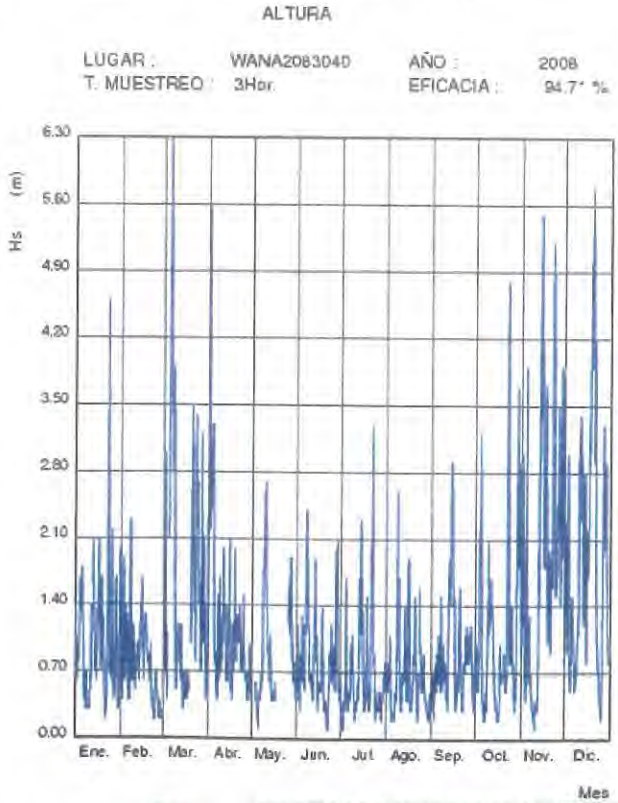
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

3. OLEAJE

El estudio del oleaje se ha realizado en base a datos wana propiedad de puertos del estado, datos oceanográficos obtenidos mediante simulación numérica. Los datos obtenidos pertenecen al punto WANA 2083040, con una cobertura de datos de 1996 a 2009.

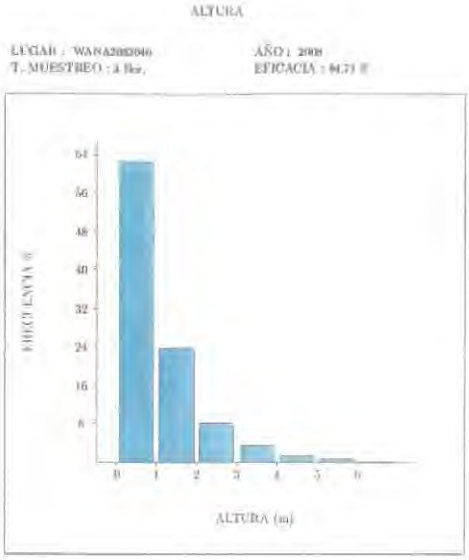
El oleaje en la zona de estudio se ha analizado mediante rosas de oleaje tablas altura-periodo y series temporales de oleaje

El gráfico de serie temporal correspondiente al año 2008 refleja una mayor altura de oleaje durante los meses invernales, de Octubre a Abril. Puesto que la zona de estudio se trata principalmente de fondeos destinados al turismo náutico durante la época estival, este dato es positivo ante la posible llegada de un temporal en el estado de mayor ocupación de los fondeos durante los meses de temporada de turismo náutico.



Mediante histograma se observa el promedio de alturas de olas en la zona de estudio. Este gráfico refleja que aproximadamente el 64 % del oleaje registrado en el punto wana seleccionado es de entre 0 y 1 m de altura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO



Mediante la tabla altura-periodo observamos la altura de oleaje y el periodo entre dos olas consecutivas. También refleja el porcentaje con el que se produce un oleaje con una altura y periodo dados

Tabla de Tp - Hs en %

	Tp											
	<=1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	>10.0	Total
<=0.5	—	0.108	2.488	13.992	8.835	2.560	0.144	—	—	—	—	**28.128**
1.0	—	—	0.072	3.714	8.258	13.307	7.285	1.406	0.433	—	—	**34.475**
1.5	—	—	—	0.108	1.082	3.787	5.265	4.147	1.731	0.108	—	**16.228**
2.0	—	—	—	—	0.036	0.361	1.875	2.669	2.236	0.288	—	**7.465**
2.5	—	—	—	—	0.036	0.036	0.613	1.479	1.947	0.541	0.180	**4.832**
3.0	—	—	—	—	—	0.036	—	0.613	1.659	0.793	0.180	**3.282**
3.5	—	—	—	—	—	—	0.036	0.144	1.154	0.649	0.144	**2.128**
4.0	—	—	—	—	—	—	—	0.036	0.325	0.902	0.144	**1.406**
4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	0.036	0.541	0.288	**0.865**
5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.072	0.433	**0.505**
> 5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.036	0.649	**0.685**
Total	—	0.108	2.560	17.815	18.247	20.087	15.218	10.494	9.520	3.931	2.019	**100%**

Podemos observar que el porcentaje de oleaje de entre 2 y de mas de 5 m apenas es el 21 % del oleaje registrado por en el punto wana.

La tabla correspondiente a alturas de ola máximas correspondientes al año 2008 refleja una altura máxima anual de 6.3 m registrada el mes de Marzo con una dirección de procedencia de componente Norte (siendo 0º=N, y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA
01/09/2009
VISADO

90º=E). Durante los meses de verano, las alturas de ola máximas se sitúan en torno a 2 m, de procedencia Norte.

Mes	Hs	Tp	Dir	Dia	Hora
Ene	4.6	9.5	357	23	3
Feb	2.3	8.4	07	7	12
Mar	6.3	11.2	351	5	15
Abr	5.6	10.1	353	1	9
May	2.7	7.5	112	10	9
Jun	2.4	8.0	350	7	9
Jul	3.3	8.6	354	22	9
Ago	2.6	7.1	01	8	9
Sep	2.9	9.1	350	14	12
Oct	4.8	10.2	351	23	3
Nov	5.5	11.0	348	14	9
Dic	5.8	10.6	352	19	9

De los datos de la anterior tabla de altura máxima de oleaje podemos deducir que los vientos más influyentes en la producción de grandes oleajes son los de componente Norte. En la rosa de oleaje del punto wana representativo de la zona de proyecto podemos observar que la dirección de procedencia Norte es la que produce unos mayores oleajes, de forma destacada con el resto de componentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

Por último, la tabla correspondiente a la distribución de procedencia del oleaje durante el año 2008, refleja que mayoritariamente procede del Norte, concretamente un 41.25 %, y la altura de ola mayoritaria en esta dirección de procedencia es de 1 m, con un 13.054 %.

Tabla de Hs - Direccion en %

		Hs (m)											Total
		<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS						3.750							3.750
N	0.0	4.796	13.054	7.717	4.688	3.246	2.524	1.875	1.298	.865	.505	.685	41.25
NE	45.0	2.993	4.940	1.298	.252	.288	.252	.180	—	—	—	—	10.20
E	90.0	2.452	2.488	1.154	.325	.072	.036	—	—	—	—	—	6.527
SE	135.0	5.517	4.327	1.406	.325	.180	.036	—	—	—	—	—	11.79
S	180.0	3.354	2.272	.865	.180	.144	.180	—	.036	—	—	—	7.032
SW	225.0	1.010	2.957	2.056	.541	.397	.180	.072	.036	—	—	—	7.248
W	270.0	1.298	1.118	.541	.433	.072	.072	—	.036	—	—	—	3.570
NW	315.0	2.957	3.318	1.190	.721	.433	—	—	—	—	—	—	8.619
Total		3.750	34.475	16.228	7.465	4.832	3.282	2.128	1.406	.865	.505	.685	100%

Mediante los datos facilitados en el estudio previo sobre ordenación y regularización de los fondeo de en distintas zonas de las Islas Baleares, obtenemos las direcciones de oleaje influyentes en la zona de Es Grau. Estos datos fueron obtenidos mediante el módulo ODIN del programa SMC, desarrollado por la universidad de Cantabria, que a partir de datos visuales de barcos en ruta propaga el oleaje hasta la zona de interés.

Si bien este gráfico es útil para identificar la dirección de procedencia del oleaje más critica en la zona de estudio, los datos no son 100 % reales, ya que el programa SMC no considera la Illa d'en Colom a la hora de realizar la simulación. La Illa d'en Colom actúa como barrera natural ante el oleaje procedente del Norte, que como hemos observado mediante los datos recogidos por el punto wana, es el oleaje más crítico. Estamos en condiciones pues, de descartar el oleaje procedente del Norte como influyente en la bahía de Es Grau.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

3.1 OLEAJE CRÍTICO

Del anterior gráfico, considerando el error anteriormente comentado sobre la no consideración física de la Illa d'en Colom por el programa, y por la experiencia, se deduce que la dirección de procedencia más crítica para la bahía de Es Grau es la dirección **Este**.

Del análisis de los datos registrados en el punto wana, desde 1996 a 2008, encontramos 3 registros de altura máxima de ola de dirección de origen Este. Estos datos pertenece a los meses de Mayo de 2002, Abril de 2004 y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009
VISADO

Abril de 2007. A continuación se disponen las tablas de altura máxima de ola y de distribución de oleaje anual en los años 2002, 2004 y 2007.

Tabla de Altura Significante - Maximas Mensuales Punto Wana 2083040 en el año 2002

Hs: Altura significante/Significant Height — metros/meters
Tp: Periodo de Pico/Peak Period — segundos /seconds
Dir: Direccion media de procedencia /Mean Direction "coming from" — 0 = Norte; 90 = Este / 0 = North; 90 = East

Mes	Hs	Tp	Dir	Dia	Hora
Ene	4.9	10.2	355	16	9
Feb	6.7	12.3	355	21	18
Mar	5.4	10.2	05	24	3
Abr	4.8	10.2	345	4	12
May	4.3	10.2	99	7	21
Jun	3.0	8.4	352	9	12
Jul	5.6	10.2	355	15	3
Ago	3.2	10.2	357	11	15
Sep	4.1	10.2	360	23	15
Oct	3.3	10.2	360	13	0
Nov	6.0	9.2	03	7	9
Dic	4.9	11.2	354	6	0

Tabla de Altura Significante - Maximas Mensuales Punto Wana 2083040 en el año 2004

Hs: Altura significante/Significant Height — metros/meters
Tp: Periodo de Pico/Peak Period — segundos /seconds
Dir: Direccion media de procedencia /Mean Direction, "coming from" — 0 = Norte; 90 = Este / 0 = North; 90 = East

Mes	Hs	Tp	Dir	Dia	Hora
Ene	6.3	10.2	356	3	9
Feb	4.0	10.2	346	26	18
Mar	4.2	9.2	339	7	3
Abr	4.3	9.8	113	16	3
May	5.0	9.4	353	4	15

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009 PALMA
VISADO

Jun	3.5	9.3	357	3	15
Jul	2.5	8.5	01	13	9
Ago	2.4	8.5	04	26	15
Sep	4.9	10.3	02	25	9
Oct	1.8	7.7	352	26	21
Nov	7.2	12.3	355	14	9
Dic	7.6	12.4	360	29	12

Tabla de Altura Significante - Máximas Mensuales
Punto Wana 2083040 en el año 2007

Hs: Altura significante/Significant Height — metros/meters
Tp: Periodo de Pico/Peak Period — segundos /seconds
Dir: Direccion media de procedencia /Mean Direction, *"coming from"* — 0 = Norte; 90 = Este / 0 = North; 90 = East

Mes	Hs	Tp	Dir	Dia	Hora
Ene	3.9	9.4	358	27	9
Feb	3.5	8.5	356	27	0
Mar	6.7	11.0	348	10	9
Abr	2.5	7.1	67	14	21
May	4.2	10.0	350	7	9
Jun	3.1	8.8	354	2	9
Jul	3.2	8.8	03	5	6
Ago	2.7	8.2	354	31	3
Sep	3.3	8.8	357	5	9
Oct	4.5	9.8	348	30	21
Nov	5.3	10.4	360	16	9
Dic	5.8	11.3	347	11	21

Tabla de ALTURA (Hs) - Direcciones en %
WANA2083040

Año/Year: **2002** Eficacia/Efficacy: **93.596 %**

Tabla de Hs - Direccion en %

		Hs (m)											
		<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS							1.903						1.903
N	0.0	5.159	10.209	9.184	5.306	3.915	2.488	2.122	1.500	.878	.695	.805	42.26
NE	45.0	2.927	2.415	.842	.329	.110	—	—	—	—	—	—	6.623
E	90.0	2.817	2.378	1.061	.439	.256	.402	.329	.256	.073	—	—	8.013
SE	135.0	3.256	6.915	1.793	.695	.256	.073	.110	.037	.037	—	—	13.17
S	180.0	1.427	2.488	1.025	.622	.110	—	—	—	—	—	—	5.671
SW	225.0	2.269	4.098	2.086	.659	.256	.037	—	—	.037	—	—	9.440
W	270.0	1.171	2.049	.402	.329	.073	—	—	—	—	—	—	4.025
NW	315.0	2.891	3.842	1.025	.695	.329	.110	—	—	—	—	—	8.891

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Entrante — Fecha — PALMA
7652 01/09/2009
VISADO

Total	1.903	34.394	17.417	9.074	5.306	3.110	2.561	1.793	1.025	.695	.805	100%

Tabla de ALTURA (Hs) - Direcciones en %
WANA2083040

Año/Year: 2004 Eficacia/Efficacy: 84.187 %

Tabla de Hs - Direccion en %

		Hs (m)										Total
		<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
							2.191						2.191
CALMAS													41.2
N	0.0	4.787	8.722	8.479	6.410	4.584	3.651	2.272	.892	.284	.487	.649	9.126
NE	45.0	2.434	3.529	1.826	.771	.284	.203	.041	.041	—	—	—	10.71
E	90.0	3.692	4.219	.892	.690	.649	.446	.081	.041	—	—	—	13.91
SE	135.0	6.207	5.923	.527	.609	.446	.081	.041	.041	.041	—	—	5.963
S	180.0	2.921	2.515	.406	.041	.081	—	—	—	—	—	—	6.288
SW	225.0	2.515	2.637	.892	.081	.162	—	—	—	—	—	—	5.193
W	270.0	1.826	2.799	.325	.162	—	.081	—	—	—	—	—	5.396
NW	315.0	1.785	1.988	1.014	.284	.203	.041	.041	.041	—	—	—	100%
Total		2.191	32.333	14.361	9.047	6.410	4.503	2.475	1.055	.325	.487	.649	

Tabla de ALTURA (Hs) - Direcciones en %
WANA2083040

Año/Year: 2007 Eficacia/Efficacy: 87.568 %

Tabla de Hs - Direccion en %

		Hs (m)										Total
		<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
							2.112						2.112
CALMAS													46.813
N	0.0	4.967	11.341	9.503	6.766	5.045	3.363	2.386	1.838	1.056	.156	.391	10.364
NE	45.0	2.542	3.168	2.307	.821	.939	.391	.078	.078	—	—	.039	11.420
E	90.0	3.715	5.475	1.682	.469	.039	.039	—	—	—	—	—	9.503
SE	135.0	3.090	4.810	1.173	.156	.274	—	—	—	—	—	—	3.637
S	180.0	2.112	1.251	.274	—	—	—	—	—	—	—	—	5.045
SW	225.0	1.369	3.129	.469	.078	.078	.039	—	—	—	—	—	5.397
W	270.0	1.369	3.324	.548	.039	.078	.039	—	—	—	—	—	5.710
NW	315.0	1.173	2.581	.821	.704	.039	.156	.156	.078	—	—	—	100%
Total		2.112	35.080	16.777	9.034	6.414	3.950	2.659	1.995	1.056	.156	.430	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009 PALMA
VISADO

Según los datos recogidos, en estos 3 años donde se registró temporal de levante, el oleaje proveniente del Este supone porcentajes de en torno al 10% respecto al total en esos años, la altura de ola dominante del Este es de 1 m de altura, y los máximos durante temporal de levante se sitúan en torno a los 4 m de altura.

4. VIENTO

Llegar a la caracterización y previsión de todas las variables climáticas en el litoral español es imprescindible para poder abordar seriamente cualquier estudio de ingeniería marítima. Esto es especialmente importante para el viento, ya que conjuntamente con el oleaje, es el fenómeno fundamental que condiciona cualquier proyecto de construcción y explotación de instalaciones portuarias.

Debido a que existe una gran información de datos de oleajes en la zona de proyecto gracias al banco de datos facilitado por Puertos del Estado, el conocimiento de los datos de viento no es imprescindible. Si bien, es interesante conocer en que rango de velocidades provocan los oleajes descritos anteriormente. A continuación se disponen los datos recogidos por la boya 2838 situada en la entrada del puerto de Mahón durante el 2008 y su correspondiente rosa de vientos.

Velocidad Media del Viento

Boya de Mahón (2838)

Tabla Direccional Anual de Velocidad Media en %
Para el Año: 2008

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

Dirección Media	Velocidad Media (m/s) 1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	5.0 - 6.0	6.0 - 7.0	7.0 - 8.0	8.0 - 9.0	9.0 - 10.0	> 10.0	Total
Calmas (0.0 - 1.0)											6.16

N	0.0	0.34	0.66	0.66	0.77	1.09	1.31	1.02	0.76	0.79	4.33	11.71
NNE	22.5	0.40	0.67	0.82	0.79	0.96	1.27	0.76	0.66	0.48	0.98	7.78
NE	45.0	0.44	1.06	0.98	1.03	0.95	0.98	0.37	0.40	0.28	0.23	6.71
ENE	67.5	0.43	0.59	0.62	0.68	0.58	0.46	0.14	0.22	0.17	0.14	4.03
E	90.0	0.41	0.56	0.70	0.54	0.52	0.61	0.50	0.30	0.35	0.29	4.77
ESE	112.5	0.23	0.67	0.36	0.73	0.64	0.50	0.28	0.14	0.25	0.24	4.04
SE	135.0	0.38	0.73	0.77	0.85	0.72	0.64	0.32	0.30	0.19	0.02	4.93
SSE	157.5	0.59	0.73	0.86	0.77	0.42	0.30	0.12	0.04	0.02	—	3.85
S	180.0	0.65	1.13	1.03	0.91	0.62	0.52	0.32	0.08	0.08	0.23	5.58
SSW	202.5	0.62	0.86	0.95	0.88	0.66	0.61	0.44	0.28	0.17	0.34	5.80
SW	225.0	0.66	1.09	0.97	0.95	0.97	1.27	0.74	0.72	0.56	1.24	9.17
WSW	247.5	0.36	0.78	0.92	0.85	0.54	0.54	0.31	0.25	0.29	0.83	5.67
W	270.0	0.47	0.88	0.84	0.74	0.64	0.68	0.38	0.24	0.13	0.23	5.23
WNW	292.5	0.47	0.46	0.59	0.46	0.41	0.61	0.50	0.43	0.24	0.35	4.51
NW	315.0	0.43	0.90	0.78	0.71	0.82	0.61	0.34	0.16	0.17	0.36	5.26
NNW	337.5	0.28	0.58	0.40	0.49	0.36	0.60	0.53	0.40	0.16	1.01	4.78
Total		7.15	12.34	12.24	12.15	10.88	11.51	7.09	5.36	4.33	10.80	100%

Los valores registrados evidencian un predominio de los vientos del Norte, con un 11.7% de proporción anual. El rango de velocidades dominante en vientos del Norte es de mayor de 10 m/s, lo que demuestra los datos de oleaje registrados en el punto wana representativo de la zona, en los que el oleaje proveniente del norte es el que registra mayores alturas de olas y en mayor proporción que el resto de componentes.

En cuanto a los vientos que provocan oleajes dentro de la cala de Es Grau, se disponen los datos correspondientes a los máximos oleajes registrados desde 1996 hasta la actualidad. Estos datos corresponden a Abril de 2004 y 2007. No existen datos sobre el mes de Mayo de 2002 en la boya del puerto de Mahón.

Velocidad Media del Viento

Boya de Mahón (2838)

Tabla Direccional Mensual de Velocidad Media en %

Para el Mes: Abr 2004

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7852
FECHA 01/09/2009

Dirección Media	Velocidad Media (m/s)								Total
	1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	5.0 - 6.0	6.0 - 7.0	7.0 - 8.0	8.0 - 9.0	9.0 -> 10.0

VISADO

Calmas (0.0 - 1.0)												0.85
N	0.0	–	0.99	0.42	0.85	0.70	0.70	1.27	1.69	1.27	1.41	9.30
NNE	22.5	0.14	0.42	0.28	0.70	0.56	0.42	1.97	2.11	1.27	0.70	8.59
NE	45.0	0.28	0.56	0.14	0.85	0.70	1.13	0.85	0.56	0.14	–	5.21
ENE	67.5	0.42	0.42	–	0.28	0.70	0.56	0.99	0.28	0.42	–	4.08
E	90.0	0.42	0.42	0.70	0.14	0.70	0.70	1.55	0.85	–	0.14	5.63
ESE	112.5	0.56	0.28	0.70	0.42	0.85	0.70	0.42	–	0.28	–	4.23
SE	135.0	0.28	0.70	0.70	0.70	0.99	0.14	0.14	–	0.42	–	4.08
SSE	157.5	–	1.55	0.14	–	0.56	0.14	0.28	0.14	–	0.14	2.96
S	180.0	0.14	0.99	0.99	0.42	0.28	0.14	0.28	0.42	0.14	–	3.80
SSW	202.5	0.56	0.99	0.28	1.13	1.69	0.70	0.56	0.28	0.14	0.14	6.48
SW	225.0	0.28	2.96	2.11	1.27	1.69	0.70	0.42	0.14	0.42	0.56	10.56
WSW	247.5	0.42	2.25	2.39	1.13	0.28	0.56	0.56	0.99	0.14	0.56	9.30
W	270.0	0.99	1.13	1.41	1.13	1.13	0.85	0.42	0.28	0.14	–	7.46
WNW	292.5	0.70	0.56	1.13	0.56	0.99	0.85	0.56	0.14	0.28	0.70	6.48
NW	315.0	–	0.28	0.56	1.13	0.42	0.28	0.42	0.56	0.14	–	3.80
NNW	337.5	–	1.41	0.70	–	0.56	1.13	0.70	1.27	0.56	0.85	7.18
Total		5.21	15.92	12.68	10.70	12.82	9.72	11.41	9.72	5.77	5.21	%

Velocidad Media del Viento

Boya de Mahón (2838)

Tabla Direccional Mensual de Velocidad Media en %
Para el Mes: Abr. - 2007

Dirección Media		Velocidad Media (m/s) 1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	5.0 - 6.0	6.0 - 7.0	7.0 - 8.0	8.0 - 9.0	9.0 -> 10.0	10.0	Total
Calmas (0.0 - 1.0)												5.83
N	0.0	0.83	1.39	0.97	0.97	0.83	0.42	–	0.14	–	0.28	5.83
NNE	22.5	0.83	0.69	1.94	1.81	0.69	0.14	0.69	0.56	0.28	0.28	7.92
NE	45.0	0.56	2.22	3.06	2.78	2.92	1.53	1.53	0.14	0.83	0.28	15.83
ENE	67.5	0.69	1.94	3.06	3.47	2.22	0.69	0.83	1.11	0.97	0.42	15.42
E	90.0	0.83	3.89	2.64	2.08	2.78	1.53	0.28	0.56	0.14	–	14.72
ESE	112.5	1.25	3.06	3.19	1.25	2.78	1.25	0.83	0.28	0.56	0.28	14.72
SE	135.0	0.56	1.53	0.69	0.56	0.28	–	0.14	0.14	–	0.42	4.31
SSE	157.5	0.69	0.69	0.42	0.14	0.14	–	–	–	–	–	2.08
S	180.0	–	0.14	–	–	0.28	0.14	–	–	–	–	0.56
SSW	202.5	0.28	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–	0.42
SW	225.0	0.14	0.28	0.69	0.28	–	–	–	–	–	–	1.39
WSW	247.5	0.42	0.28	0.56	0.28	–	0.28	0.14	0.14	–	–	2.08
W	270.0	–	0.28	0.28	0.14	0.14	0.56	0.14	–	0.14	–	1.67
WNW	292.5	0.56	0.28	0.28	0.28	0.56	0.14	0.56	0.69	0.42	0.42	4.17
NW	315.0	0.14	0.28	0.56	0.14	0.28	0.14	0.28	–	–	–	1.81
NNW	337.5	0.28	0.28	0.42	0.28	–	–	–	–	–	–	1.25
Total		8.06	17.36	18.75	14.44	13.89	6.81	5.42	3.75	3.33	2.36	%

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

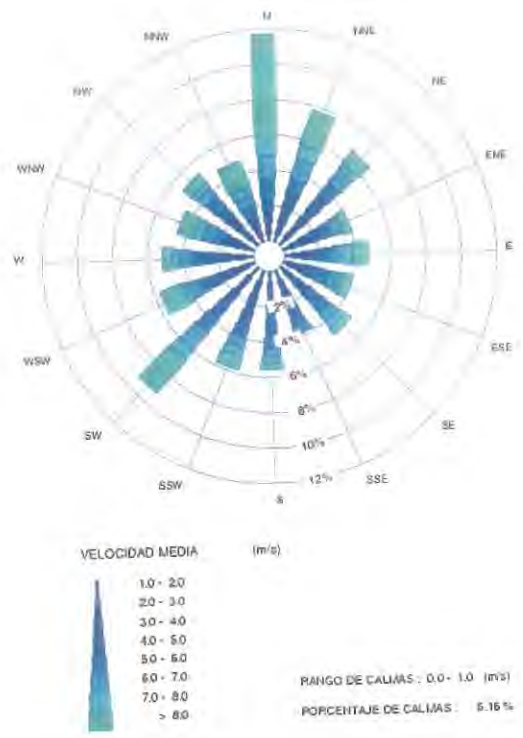
Comparando la rosa de vientos del año 2008 con la rosa de oleajes, comprobamos que en la rosa de vientos, la componente sur tiene mas importancia que en la rosa de olas debido a que el punto wana representativo

de la zona de proyecto está resguardado de los oleajes que provienen de las direcciones de componente Sur. Observamos como, evidentemente el viento dominante es el de componente Norte, igual que el principal oleaje de la zona.

Velocidad Media del Viento

Boya de Mahón (2838)

Rosa Anual de VELOCIDAD MEDIA
Para el Año: 2008



Como se ha descrito anteriormente, los vientos del Norte no producen grandes oleajes dentro de la cala de Es Grau, si bien, dada la fuerza de estos vientos, las embarcaciones atracadas a muelle en la ribera sur son especialmente vulnerables. En situaciones de grandes vientos del Norte los usuarios de estas embarcaciones se ven obligados a reubicar sus embarcaciones en la ribera

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Norte de la cala donde la topografía de la costa proporciona una mayor protección.

5. TEMPORALES DE LEVANTE

Como se ha definido anteriormente, la cala de Es Grau es vulnerable ante temporales procedentes del Este. Normalmente estos temporales pasan sin consecuencias graves para las embarcaciones, que en situaciones de gran temporal son retiradas por sus propietarios antes de que estas se produzcan.

Reseñables son, y especialmente en este trabajo de ordenación de amarres, algunos temporales históricos llegados a la cala de Es Grau, en los que las consecuencias fueron mayores de las habituales. Estos temporales acaecieron el 28 de Diciembre de 1980, el 29 de Octubre de 1997 y el 23 de Noviembre de 2001, esta última en la que fue declarada zona catastrófica. En estos temporales, los almacenes construidos el año 1970, situados en primera línea de mar sobre el muelle, sufrieron las peores consecuencias; paredes y techos derrumbados juntamente con embarcaciones hundidas y arrastradas hasta la orilla fueron los resultados.

A continuación se dispone un reportaje fotográfico de diversos temporales de levante en la cala de Es Grau extraído de la publicación "Menorca illa, mar i homes".

LEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS,
BALEARES
diente
52
VISADO

7652 01/09/2009

VISADO

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los datos descritos en el presente anejo, se demuestra que la cala de Es Grau ofrece un abrigo ante temporales de muy diversa dirección de origen. No obstante, se demuestra la vulnerabilidad de la cala ante temporales de levante. Dada la imposibilidad mediante una reordenación de conseguir la absoluta seguridad de las embarcaciones atracadas en la bahía de Es Grau debido la geometría de la cala, se recomienda a los usuarios de las embarcaciones fondeadas en Es Grau que consulten periódicamente datos meteorológicos con objeto de prever un posible temporal de levante y sacar las embarcaciones del mar o acudir a una zona de amarre próxima que ofrezca abrigo ante este tipo de situación meteorológica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Ante las acciones producidas por vientos del Norte, se ha diseñado el campo de boyas en previsión de proporcionar una zona de amarre en la ribera norte para las embarcaciones del muelle en situaciones de emergencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ANEJO Nº3:

CAMPO DE BOYAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMBARCACIONES

Las embarcaciones usuarias de la zona de Es Grau serán embarcaciones de recreo.

Según el artículo 2.1 del RD 1434/1999, de 10 de septiembre, se consideran embarcaciones de recreo aquéllas de todo tipo, con independencia del medio de propulsión, que tengan eslora de casco comprendida entre 2.5 y 24 metros, proyectadas y destinadas para fines recreativos y deportivos, y que no transporten más de 12 pasajeros.

Dicha definición será corroborada posteriormente por el Real Decreto 2127/2004, de 29 de octubre, en su articulo 3.a), si bien ampliando su ámbito a su utilización con ánimo de lucro (arrendamientos) o con fines de entrenamiento para la navegación de recreo.

Por otra parte, el artículo 2.a) del RD 544/2007 de 27 de abril, aplicable a embarcaciones de recreo de lista séptima, define a las incluidas en su ámbito como embarcaciones civiles de cualquier tipo con independencia de su medio de propulsión, cuyo casco tenga una eslora comprendida entre 2,5 y 24 m. y estén destinadas a la realización de actividades de recreo u ocio sin ánimo de lucro o a la pesca no profesional.

1.1 TIPOLOGÍA EMBARCACIONES DE RECREO

Los tipos de embarcaciones de recreo que generalmente se suelen distinguir dentro de los límites estipulados por la ley son:

- **Yate**: el término yate puede utilizarse para cualquier tipo de embarcación, pero se utiliza específicamente para referirse a las embarcaciones de recreo de más categoría. Es decir, aquellas de mayor eslora, mayor potencial deportivo (cruceros de regata), o

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652 Fecha PALMA
VISADO

mayores prestaciones en cuanto a cabinas, cubiertas, y elementos accesorios.

- **Lancha**: Se llama lancha motora generalmente al bote, diferente del velero y la moto de agua, movido por un motor de combustión interna que propulsa un reactor o una hélice. Sin embargo, el Reglamento Internacional para la Prevención de Abordajes la define como «cualquier buque propulsado por maquinaria».

  Hay tres variantes populares en cuanto a motor: interior, exterior (o fuera borda) e interior/exterior:

  El motor interior incluye todo salvo el eje y la hélice dentro del bote. El motor fueraborda o exterior se instala en la popa del bote y contiene el motor de combustión interna, la reducción de marchas (transmisión) y la hélice.

  El motor interior/exterior es un híbrido de los anteriores, de forma que el motor de combustión interna está montado dentro del bote y la reducción de marchas y la hélice están fuera.

- **Velero**: Una embarcación a vela o velero es una embarcación en la cual la acción del viento sobre la vela constituye su forma principal de propulsión.

- **Bote**: embarcación de pequeña entidad. Se caracteriza por no disponer nunca de una cabina o parte cubierta. Para su movimiento se utilizan remos o se les incorpora un motor fuera borda a popa, por lo general de pequeñas dimensiones.

  Se usan para realizar travesías de corta distancia, principalmente para la pesca tradicional, el turismo, recreo y como

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

medio de seguridad llevándolos en embarcaciones más grandes para evacuarlos casos de emergencia.

- **Moto acuática**: Las motos de agua, motos acuáticas o motos náuticas son un tipo de embarcación ligera con un sistema de conducción similar al de una motocicleta convencional. La principal diferencia de las motos de agua con otros tipos de embarcación es que no usan hélice sino que son propulsadas por turbina.

  Las motos de agua pueden ser monoplazas (conocidas como Jets), bi-plazas, tri-plazas e incluso cuadriplaza.

- **Catamarán y trimarán**: Son embarcaciones con más de un casco, habitables o no unidos por una estructura o plataforma. Sus dimensiones varían mucho pues van desde los pequeños usados por bañistas en las proximidades de las playas (patines) hasta los de grandes competiciones.

1.2 EMBARCACIONES OBJETO DE ORDENACIÓN

Las embarcaciones objeto de ordenación de la bahía de Es Grau son en general de pequeña entidad, siendo la presencia de yates muy reducida. Debido a la poca profundidad de la cala de Es Grau la presencia de veleros también es muy escasa, si bien pueden localizarse en la entrada de la cala donde la profundidad es mayor.

El tipo de embarcaciones predominante son botes, comúnmente llamados "tèquines", llaúts, y lanchas. También existen en la playa y en zonas de varada velomares y kayaks.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2. BALIZAMIENTO

Una playa es un espacio común en el que deben convivir todo tipo de usuarios: bañistas, buceadores, pescadores, navegantes, motoristas náuticos etc. Sin embargo, resulta cada día más difícil compatibilizar los usos cuando la proliferación de embarcaciones y artefactos flotantes interfiere en la actividad del usuario más desprotegido, es decir, el bañista.

Los municipios costeros tienen una especial responsabilidad en garantizar la seguridad de las zonas de baño, pasando todo ello por una correcta señalización y balizamiento de las playas. De hecho, la ley de costas establece que la competencia municipal comprende la vigilancia y cumplimiento de las normas e instrucciones dictadas por la Administración del Estado sobre salvamento y seguridad.

No obstante, la situación dista de ser la correcta en muchos casos, bien por que no está suficientemente clara la obligatoriedad del balizamiento, bien por que existen modelos de balizamiento no concordantes con los requerimientos de los usuarios, siendo en ocasiones complicados y poco útiles.

La legislación actual es poco clara respecto a la obligación del balizamiento, a lo que hay que añadir que el dimensionado de los distintos elementos está escasamente fundamentado y contrastado.

La ordenación y uso de la zona de baño está recogida en el artículo 69 de la ley de Costas de 1989. Si este espacio se encuentra debidamente balizado, queda prohibida la navegación deportiva y de recreo, y el uso de cualquier tipo de embarcación o medio flotante movido a vela o motor, debiéndose lanzar o varar las embarcaciones mediante canales convenientemente señalizados. En la orden de 4 de Marzo de 1994 de la Conselleria de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de las Islas Baleares (OIB-94) sobre los criterios generales de distribución de instalaciones de servicio de temporada en el litoral balear, mantiene lo expuesto en el RC-89 añadiendo el caso de las calas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

El RC-89 no considera la distancia a la que deberían situarse las boyas de señalización en relación con la línea de costa. A modo indicativo según diferentes normas se fijan distancias de entre 200 y 300 m, aunque en cada caso deben estudiarse las circunstancias batimétricas, geométricas y climáticas de la playa.

2.1 ZONIFICACION DE LAS PLAYAS

La orden de 4 de Marzo de 1994 de la Conselleria de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de las Islas Baleares (OIB-94) sobre los criterios generales de distribución de instalaciones de servicio de temporada en el litoral balear, complementa los definidos anteriormente por la Dirección General de Puertos y Costas (GRPP-70) para la zonificación de las playas. Siguiendo ambas normas, se podrían distinguir tres grandes zonas; activa, de reposo y de espacios libres, y otras complementarias a las primeras:

- Zona activa o de inmersión: es la franja de arenas más próxima a la orilla que debe permanecer libre en casi toda su longitud, para favorecer la cómoda inmersión y tránsito de los bañistas. Se impedirá la colocación de hamacas y toldos de alquiler. Esta zona viene impuesta por la carrera de marea, sin embargo en las playas que no son sensibles a ellas, debe imponerse una anchura mínima de 10 m, tomados a partir de la línea de orilla. En las playas con una anchura superior a 40 m, se podrá ampliar el ancho de la zona activa hasta 10 m más; y en las playas menores de 20 m, se puede reducir la dimensión transversal de la zona activa hasta 6 m como mínimo, previa justificación en razón de su poca afección al uso público. Una buena regla práctica es dejar como zona activa un tercio del total del ancho de la playa, sin bajar nunca de los 6 m.
- Zona de reposo o inactiva: es inmediata y paralela a la anterior, en la que se permite la colocación de sombrillas, hamacas, toldos y otros elementos portátiles que faciliten la permanencia a los usuarios. Se excluyen las superficies destinadas a zonas de pasos de peatones, de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA
VISADO

espacios libres, de lanzamiento y varada y zonas de accesos de servicios y limpieza de playas. En ningún caso se permite la invasión de zonas dunares.

- Zona de espacios libres: La GRPP-70 la denomina como zona de servicios, y está constituida por el conjunto de terrenos inmediatos a la zona de reposo por el lado de tierra, y limitada por la línea de hitos de la zona maritimo-terrestre, o final de playa. Sólo por motivos justificados se autorizarán las actividades permitidas en la zona de reposo y las actividades deportivas y lúdicas, conforme a la normativa vigente.
- Zona de lanzamiento y varada de embarcaciones y elementos náuticos: Se sitúan preferentemente en los extremos de la playa o en otras zonas donde sea mínima su interferencia con los otros usos. Debe existir ante ellas o estar incluidas dentro de un canal balizado.
- Zona marítima de baño: Situada en el mar, la ordenación y uso se recoge en el artículo 69 del Reglamento de Costas, como se ha explicado anteriormente, queda prohibida la circulación de embarcaciones y objetos flotantes dentro de esta zona si está debidamente balizada.
- Zona de pasos peatonales: Tratan de asegurar la conexión peatonal entre todas las zonas definidas, sin ninguna limitación.
- Zona de acceso de servicios de limpieza de playa: debe situarse, a ser posible, dentro de la zona de espacios libres. Su ubicación se determinará basado en una red global de accesos, no pudiendo utilizarse para otro fin y prohibiéndose el aparcamiento de cualquier vehículo destinado a otra actividad, salvo servicios de seguridad debidamente autorizados.

El presente proyecto tiene como objeto la regulación de la zona de baño y la zona de fondeos. La ordenación de las otras zonas situadas en dominio público marítimo terrestre será competencia del Ministerio de Medio Ambiente, Demarcación de Costas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.2 CANALES DE NAVEGACIÓN

El diseño de una vía de navegación depende principalmente de los siguientes factores:

- El tamaño, dimensiones y características de maniobrabilidad de las embarcaciones más desfavorables que se prevé recibir
- El volumen y naturaleza del tráfico, así como las velocidades admisibles de navegación.
- El tipo de navegación que se prevea realizar, en función del número de vías de circulación disponibles
- Las características geométricas de la alineación de la vía navegable y las condiciones del entorno en que se encuentre situada
- La profundidad y características geométricas transversales de la vía navegable
- Las condiciones climáticas marítimas y meteorológicas existentes en la zona, especialmente la naturaleza e intensidad de las corrientes transversales y muy destacadamente la variación de estas corrientes a lo largo del eje de la vía navegable.
- La experiencia de los operadores de la vía navegable.

A falta de una normativa específica sobre canales de paso en puertos deportivos o zonas de fondeo se han seguido las recomendaciones publicadas en la revista de obras públicas de Mayo de 1996 por Rafael Soler Gayá, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Dichas recomendaciones dicen que los canales de paso que se abran a través de la banda litoral, y donde la norma u ordenanza permita la navegación rápida, serán de anchura variable, entre 25 y 50 m, para ser utilizados por las motos náuticas, velomares y demás embarcaciones de recreo que permita dicha normativa u ordenanza. Su trazado, salvo casos excepcionales, será perpendicular a la orilla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Se proyectan para la cala de Es Grau 2 carriles de acceso:

- El carril principal de acceso a la playa de Es Grau se sitúa bordeando la costa sur de la cala. Este carril será utilizado por las embarcaciones fondeadas en Es Grau y por los velomares y pequeñas embarcaciones varadas en tierra, así como carril de emergencias.
- El carril de acceso secundario se sitúa en la zona de "cala'n vidrier", de 12 m de ancho en su punto más estrecho. Su función principal es la de dar acceso sin interferir en la zona de bañistas al propietario de la finca situada en la playa de "cala'n vidrier", así como la de proporcionar un acceso a tierra en la costa norte de la cala ante posibles emergencias.

2.3 BALIZAMIENTO PLAYA

La regulación de actividades que se ejercen en los tramos de costa indicados en el artículo 69 del Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de julio, de Costas, y en los lagos, lagunas y superficie de agua interiores, se realizará disponiendo un adecuado balizamiento.

Este balizamiento tipo contempla cuatro zonas, a saber:

- Una banda litoral donde se establezcan regulaciones específicas concernientes a la protección de los baños
- Una zona interior a la anteriormente reseñada, donde se prohíba la entrada de las embarcaciones a motor
- Una zona estrictamente reservada para baños con prohibición de toda clase de embarcaciones
- Un canal de paso para acceso de embarcaciones a motor hasta los embarcaderos o zonas de varada

Esta normativa todavía vigente, no contempla condicionantes geométricos, como es el caso de Es Grau, en el que debe reservarse una superficie de lámina de agua para el fondeo de embarcaciones. En el caso de Es Grau **no** se habilitará una zona en la que puedan coexistir bañistas y embarcaciones que no sean a motor, ya que los grandes perjudicados serían los bañistas que verían su espacio vital muy reducido, y puesto que esta ordenación carecería

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

de lógica, se reservará únicamente una zona exclusiva para baño y otra de navegación y fondeo.

Boyas

En el caso de la zona de proyecto, la cala de Es Grau, en la que se prevé la inserción en la superficie de lámina de agua de 3 zonas anteriormente descritas, el balizamiento será el siguiente:

- Banda litoral de protección: La banda litoral de protección, que a su vez delimitará la zona de baño, prohibida a todo tipo de embarcaciones se balizará mediante **boyarines esféricos amarillos de 40 cm** de diámetro. La esquina de la línea de boyas se balizará mediante una **boya esférica amarilla de 60 cm de diámetro**
- Canal de paso: La entrada de la banda litoral en este tipo de canales se baliza mediante boyas de **80 cm de diámetro cónicas y verdes** correspondientes a la entrada de estribor y **cilíndrica y roja** la correspondiente a la entrada de babor. Los lados de los canales transversales se balizan mediante **boyarines amarillos de 40 cm de diámetro, cónicos del lado de estribor y cilíndricos en el lado de babor**.

  En el caso de Es Grau, el canal de acceso situado en Es Tamarells, en el que el canal de paso estará delimitado en el lado de estribor mediante boyas y en el lado de babor por la costa, tan solo se balizará el lado de estribor mediante **boyarines cónicos amarillos de 40 cm.** La entrada del canal de acceso se balizará mediante una **boya cónica verde de 80 cm** de diámetro.

  El acceso situado en Cala'n Vidrier estará delimitado por la costa en el lado de entrada estribor, por lo que se balizará la entrada del canal en su lado de babor mediante una boya **cilíndrica roja de 80 cm** de diámetro, y el lado del canal mediante **boyarines amarillos cilíndricos de 40 cm.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

En los planos de detalles correspondientes se especifican los elementos descritos.

3. DIMENSIONAMIENTO

3.1 DIMENSIONAMIENTO DE CADENAS

El cálculo de la longitud de la cadena se realiza mediante la siguiente fórmula empírica:

$$L=1,3 \times (H+h)$$

Donde,

2h = amplitud de la ola máxima

H = profundidad

L = longitud de la cadena

Las normas técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayuda a la navegación M.O.P.T 1986 (NTOIAN-86) dan unos valores para la longitud del tramo de cadena en función de la profundidad, y su valor es de un 60 % superior al valor de la profundidad.

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos para distintos tramos de cadena en función de las profundidades y amplitudes de ola indicadas, comparándolos con las longitudes recomendadas por la NTOIAN-86. En ella se observa que los valores obtenidos según la NTOIAN-86 coinciden siempre para alturas máximas de ola iguales a la mitad de la profundidad existente. Considerando que en casos extremos las alturas de ola pueden superar estos valores, se adoptará la longitud de cadena calculada según la fórmula anterior, con lo que se tendrá siempre un margen de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

L (m)	H (m)	2b (m)	NTOIAN-86 (m)
1,63	1	0,5	1,6
1,95		1	
2,93	2	0,5	3,2
3,25		1	
3,58		1,5	
3,9		2	
4,23	3	0,5	4,8
4,55		1	
4,88		1,5	
5,2		2	
5,53		2,5	
5,85		3	
5,53	4	0,5	6,4
5,85		1	
6,18		1,5	
6,5		2	
6,83		2,5	
7,15		3	
7,48		3,5	
7,8		4	

La cadena de unión entre muertos y boyas será galvanizada, y de varios diámetros según el tipo de boya.

3.2 DIMENSIONAMIENTO DE MUERTOS DE ANCLAJE

Según la revista de obras públicas de Mayo de 1996, la publicación "Balizamiento de playas del mediterráneo" de Rafael Soler Gayá, estima las dimensiones de los muertos de anclaje y los calibres de cadenas para distintas bandas de litoral. Unidos a la experiencia local en materia de fondeos se han determinado las siguientes dimensiones de muertos y de calibres de cadena:

diámetro boya (cm)	Lado A del muerto (cm)	altura H del muerto (cm)	cálibre de cadena (mm)
80	70	35	10
60	60	30	10
40	50	25	10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Los pesos sumergidos de estos muertos de anclaje serán los siguientes, considerando peso específico del hormigón de 2.3 Tn/m3.

A (cm)	H (cm)	peso sumergido (kg)
50	25	73
60	30	126
70	35	200

3.3 DIMENSIONAMIENTO ACCESORIOS

Como accesorio de unión entre la línea de amarre, la boya y el muerto se utilizará un grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre.

3.4 SEÑALIZACIÓN

Las señales serán de forma cuadrada de 60 cm de lado, de símbolos negros sobre fondo blanco, bordeadas y cruzadas por una franja de color rojo las señales de prohibición, y de símbolos blancos sobre fondo azul las señales de autorización.

La señalización en la playa de Es Grau debe contener lo contenido en el punto 4 de la O.M de 31 de julio del 72 disponiendo información de las actividades permitidas o servicios existentes, tanto en tierra como en agua, además de las señales de autorización y prohibición de los criterios de la presente ordenación. Esta señalización deberán disponerse a la entrada de la playa, y en las inmediaciones de los canales de paso, con los diversos pictogramas acompañados de su explicación en varias lenguas de un modo conciso y sucinto.

Se situarán dos paneles señalizadores de actividades, uno ubicado en la entrada de la playa de Es Grau por el parking de la misma y en los muelles cuya superficie de agua pertenece al canal de navegación, en el acceso por la calle de "Baixamar".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

4. ÁREA DE FLOTACIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN

La determinación del área de flotación detallada en los planos, se ha obtenido atendiendo a varios criterios. Principalmente, la zona de ubicación se ha elegido con el objeto de optimizar la superficie disponible a fin de reservar la máxima superficie posible a bañistas y a embarcaciones sin crear interferencia entre estos usos. En consecuencia se ha ubicado el carril de acceso principal bordeando la costa, donde existen amarres a muelles, y por tanto aunque se hubiera situado otro carril de acceso, esta zona funcionaria como un carril de las embarcaciones que cuentan con amarre al muelle, por tanto estas embarcaciones y las fondeadas tienen el mismo carril de acceso.

El área de flotación se ha dividido en varias zonas de fondeo según la eslora de las embarcaciones. Así bien, la zona reservada a embarcaciones de pequeña entidad, de hasta 4 m se ha ubicado en la parte más próxima a la orilla de la playa, donde el calado apenas llega a 1 m, pero suficiente para este tipo de embarcaciones. A medida que se sitúan mas cerca de la boca de la cala las áreas de flotación aceptan esloras de mayor entidad.

El sistema de fondeo utilizado a fin de poder albergar mayor número de embarcaciones es mediante una boya a proa y una a popa, con sus correspondientes muertos. Este sistema tiene la ventaja de ocupar menos superficie de agua debido a que no se produce círculo de borneo. Las embarcaciones. Así y todo, se reservan fondeos en la zona situada más cerca de la entrada de la cala, donde la profundidad es mayor para las embarcaciones de mayor entidad, de 8 hasta 12m. Estos fondeos serán mediante una sola boya, por lo que cada embarcación ocupará más espacio debido al borneo que efectúan las embarcaciones por el efecto del viento. Se ha determinado de esta forma al ser estas embarcaciones las que están más expuestas a efectos climatológicos y juntamente con su tamaño solicitarían demasiado los muertos de anclaje. De esta forma, al poder rotar la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

embarcación cuando las corrientes o los vientos sean de suficiente entidad, el muerto tendrá menos solicitaciones.

Se reserva también una zona de fondeos en borneo en las inmediaciones de cala'n vidrier para poder paliar los efectos de la tramontana en las embarcaciones amarradas a muelles, que son especialmente castigadas durante vientos provenientes del norte.

Las áreas de fondeo con boya en proa y en popa se han orientado en dirección nor-este, ya que como se detalla en el anejo de climatología, los vientos del norte y los del este son los que producen más efectos en la cala de Es Grau.

Las distancias entre boyas vendrán definidas por las esloras de las embarcaciones en cada área de flotación. En el siguiente cuadro se detallan las distancias determinadas en cada área:

distancia entre boyas	área de flotación
7 m	hasta 4m de eslora
10 m	hasta 5m de eslora
13 m	hasta 6m de eslora

Las distancias entre boyas en las zonas de borneo en círculo vendrán determinadas por el círculo que describen las embarcaciones, que será su eslora mas una distancia de seguridad.

La ordenación de los fondeos y el número total y por esloras se detalla en los planos correspondientes.

4.2 CANALES DE ACCESO

Se dispone entre las diferentes áreas de flotación un canal de acceso para posibilitar la cómoda incorporación de las embarcaciones en su lugar de fondeo. El ancho de los canales de acceso es variable y en función de las embarcaciones de cada área de flotación. A continuación se detallan los anchos de cada canal de acceso:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ancho canal	situación
10 m	entre balizamiento y zona de 4 m de eslora
12 m	entre zona de 4 y zona de 5 m de eslora
var. 15-45 m	entre zona de 5 y zona de 6 m de eslora
20 m	entre zona de 6 m de eslora y zona borneo

4.3 SISTEMA DE ANCLAJE AL FONDO

Siguiendo las recomendaciones del "estudio previo de ordenación y regularización de los fondeos de embarcaciones en distintas zonas de las Islas Baleares", realizado por KV consultores, y del proyecto "LIFE posidonia" promovido por la "Conselleria de Media Ambient" de las Islas Baleres se han seleccionado los siguientes tipos de anclaje al fondo marino:

- Muertos de hormigón: Los muertos de hormigón son bloques de cemento cuyo peso varía entre una cuarta o quinta parte de su longitud. Pueden emplearse para el fondeo de pantalanes flotantes o para el fondeo directo de una embarcación, mediante el empleo de boyas en superficie unidas al muerto mediante cadenas o cabos. Su resistencia al tiro depende de su peso aparente y del tamaño de la superficie de contacto con el lecho marino. El tipo más común es un muerto cuadrado o poliédrico.
- Tornillo ecológico: Se trata de tornillos de anclaje al fondo de acero galvanizado y forma de hélice. Están pensados para su utilización en fondos arenosos o de gravas. El grosor del tornillo, diámetro de los discos que conforman la hélice y profundidad a la que se realice el anclaje dependerá del tipo de fondos sobre el que se instala el tornillo y del tiro a resistir. Los tamaños oscilan entre los 18-60mm de diámetro para la barra central, y 150-400 mm de diámetro para los discos.

Su resistencia al tiro viene determinada por la profundidad de enterramiento, el diámetro y grosor de los discos y la resistencia mecánica del sedimento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Los tornillos pueden ser colocados individualmente o en grupos de 2 y 3 unidos mediante una barra. Van conectados a un cabo, cadena o seaflex de amarre que a su vez va unido a la boya en superficie.

Este sistema de amarre fue empleado en 2006 para la instalación de 160 unidades de anclajes para embarcaciones de esloras comprendidas entre los 8 y 35 m en distintos puntos de las Islas Baleares, en el marco del proyecto "LIFE posidonia".

Este sistema de fondeo va fijado a una superficie mínima, lo que permite reducir al mínimo su impacto sobre los fondos, y su colocación en ubicaciones precisas, no arrastra alrededor del punto de fijación, no altera la dinámica de corrientes del fondo, carece de impacto visual y es recuperable.

- Taco químico: taco químico, utilizado cuando los fondos corresponden a estratos duros o rocosos, consistente en realizar un pequeño taladro en la roca, dentro del cual se aloja un varilla roscada metálica, (de longitud y diámetro previamente calculados por el oferente), embebida en una resina de alta resistencia (tipo epoxi), que rellena la cavidad restante y deja libre en superficie, una anilla de la cual parte la línea de amarre.

El sistema a utilizar en zonas donde el fondo arenoso será el sistema tradicional mediante muertos de hormigón, mientras que en zonas donde se localize posidonia se utilizará el sistema de tornillo ecológico o taco químico según la naturaleza del estrato. Esta zona serán los fondeos localizados en las inmediaciones de "cala'n vidrier", donde existe una pradera de posidonia oceánica.

4.4 LÍNEAS DE AMARRE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Las líneas de amarre serán de cuerda de nylon, mientras que los elementos de unión entre el muerto y la línea de amarre, y entre la boya y la línea de amarre serán de acero galvanizado.

El diámetro de los cabos de nylon a utilizar son los siguientes:

eslora	diámetro cabo
4	14
5	16
6	16
8	18
10	20
12	20

4.5 ELEMENTOS INTERMEDIOS

Se definen como elementos intermedios aquellos situados entre el punto de anclaje y la embarcación fondeada, e incluyen as líneas de amarre, grilletes de unión, boyas y demás elementos accesorios.

Se dispondrá en todos los fondeos a instalar en la zona de estudio una boya de profundidad, a fin de dar flotabilidad a la línea inferior. Si bien es posible encontrar fondeos sin este elemento, su presencia evita el contacto de la línea con el fondo y su arrastre por el mismo debido al movimiento de borneo, lo que protege los fondos.

Las uniones entre la línea de amarre y la boya, y entre la línea de amarre y el muerto se realizaran mediante un guardacabos galvanizado y un grillete de unión. Los calibres a utilizar serán los siguientes:

diametro cabo	calibre grillete	calibre guardacabos
14	10	14
16	12	17
18	14	19
20	16	19

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

4.6 BOYAS

Existen dos tipos principales de boyas empleadas en fondeos: las boyas de profundidad, usadas para impedir que la línea de amarre arrastre sobre el fondo marino, y las boyas superficiales, que indican la presencia del fondeo y a las que se engancha la línea de amarre auxiliar para las embarcaciones.

Las boyas deben estar fabricadas en materiales resistentes a los golpes y a los rayos UV (boyas de superficie).

Las boyas a utilizar en el campo de fondeos serán boyas amarillas rígidas con herraje giratorio en acero galvanizado con nervios de refuerzo para darle mayor resistencia, rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3.

ref	Ø	Circunf	Largura	Largura total	Peso	Flotabilidad	eslora
CCFN-2	40 cm.	125 cm.	45 cm.	87 cm.	6 Kg.	28 kg.	4,5,6 y 8 m
CCFN-4	55 cm.	178 cm.	65 cm.	92 cm.	8 Kg.	107 Kg.	10 y 12 m

En los planos de detalles se especifican los accesorios y las dimensiones seleccionadas.

5. DIMENSIONAMIENTO

5.1 DIMENSIONAMIENTO DE MUERTOS DE HORMIGÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

Las dimensiones de los muertos de anclaje serán en función de la eslora de las embarcaciones y de la profundidad del fondo. El muerto se dimensiona siguiendo la práctica usual en las boyas de que el peso de aquel debe ser igual

o superior a la suma de las componentes horizontal y vertical de la tensión del amarre.

La tensión del amarre es producida por la acción del viento. Considerando que están en una situación extrema de vientos, 40 m /s (144 km/hora), la presión dinámica que produce un viento de la velocidad anterior es de 100 kg/m2. La superficie de aplicación equivale a un rectángulo de base de la manga y altura de proa, por lo que la fuerza del viento F, en el caso más desfavorable será:

$$Fh = 100 \times manga \times altura\ de\ proa$$

La altura de la proa viene definida en función de la eslora por a= (e-1)/6, según lo expuesto en la revista de Obras Públicas por el Dr Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Rafael Soler Gayá en marzo de 1973.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.2 DIMENSIONAMIENTO DE TORNILLO DE ANCLAJE Y TACO QUÍMICO

Dado que la implementación del tornillo de anclaje y del taco químico está aún en una fase experimental, no existe documentación de referencia para el dimensionamiento de los mismos. Si bien, mediante la experiencia en otras zonas de utilización de estos sistemas de anclaje se determina que la longitud de los mismos debe ser mínimo de 50 cm y de 2.5 cm de calibre.

5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LÍNEA DE AMARRE

Las dimensiones de las líneas de amarre están en función de la profundidad del fondo marino. Las dimensiones a utilizar se reflejan en los planos de detalles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

4 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	4	m
altura de proa	0,5	m
manga	2	m

DIMENSIONAMIENTO		
distancia muerto-proa/popa	1,5	m
profundidad	0,5	m
ángulo de tiro	0,588002604	rad
	33,69106116	°
Fh	100	kg
Fv	66,66666667	kg
Peso sumergido de muerto	166,6666667	kg
peso esp. Sum.	1400	kg/m3
Volumen	0,119047619	m3
peso esp. Seco	2400	kg/m3
peso seco	285,7142857	kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

5 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	5	m
altura de proa	0,666666667	m
manga	2	m

DIMENSIONAMIENTO	
distancia muerto-proa/popa	2,64 m
profundidad	5 m
ángulo de tiro	1,134813414 rad
	65,02193681 °
Fh	133,3333333 kg
Fv	286,1952862 kg
Peso sumergido de muerto	419,5286195 kg
peso esp. Sum.	1400 kg/m3
Volumen	0,2996633 m3
peso esp. Seco	2400 kg/m3
peso seco	719,1919192 kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

6 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	6	m
altura de proa	0,833333333	m
manga	2	m

DIMENSIONAMIENTO		
distancia muerto-proa/popa	4	m
profundidad	5	m
ángulo de tiro	0,969722572	rad
	55,56264938	º
Fh	166,6666667	kg
Fv	243,0555556	kg
Peso sumergido de muerto	409,7222222	kg
peso esp. Sum.	1400	kg/m3
Volumen	0,29265873	m3
peso esp. Seco	2400	kg/m3
peso seco	702,3809524	kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

8 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	8	m
altura de proa	1,166666667	m
manga	2,5	m

DIMENSIONAMIENTO	
distancia muerto-proa/popa	6 m
profundidad	8 m
ángulo de tiro	0,991232342 rad
	56,79510472 °
Fh	291,6666667 kg
Fv	445,6018519 kg
Peso sumergido de muerto	737,2685185 kg
peso esp. Sum.	1400 kg/m3
Volumen	0,52662037 m3
peso esp. Seco	2400 kg/m3
peso seco	1263,888889 kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

10 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	10	m
altura de proa	1,5	m
manga	3,5	m

DIMENSIONAMIENTO		
distancia muerto-proa/popa	7	m
profundidad	9	m
ángulo de tiro	0,982793723	rad
	56,31159325	º
Fh	525	kg
Fv	787,5	kg
Peso sumergido de muerto	1312,5	kg
peso esp. Sum.	1400	kg/m3
Volumen	0,9375	m3
peso esp. Seco	2400	kg/m3
peso seco	2250	kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

12 m de eslora

ACCIONES		
Velocidad del viento de cálculo	40 m/s	144 km/h
Presión dinámica del viento	100	kg/ m2

DIMENSIONES EMBARCACIONES		
eslora	12	m
altura de proa	1,833333333	m
manga	4	m

DIMENSIONAMIENTO	
distancia muerto-proa/popa	8 m
profundidad	10 m
ángulo de tiro	0,976321322 rad
	55,94074102 °
Fh	733,3333333 kg
Fv	1084,722222 kg
Peso sumergido de muerto	1818,055556 kg
peso esp. Sum.	1400 kg/m3
Volumen	1,298611111 m3
peso esp. Seco	2400 kg/m3
peso seco	3116,666667 kg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

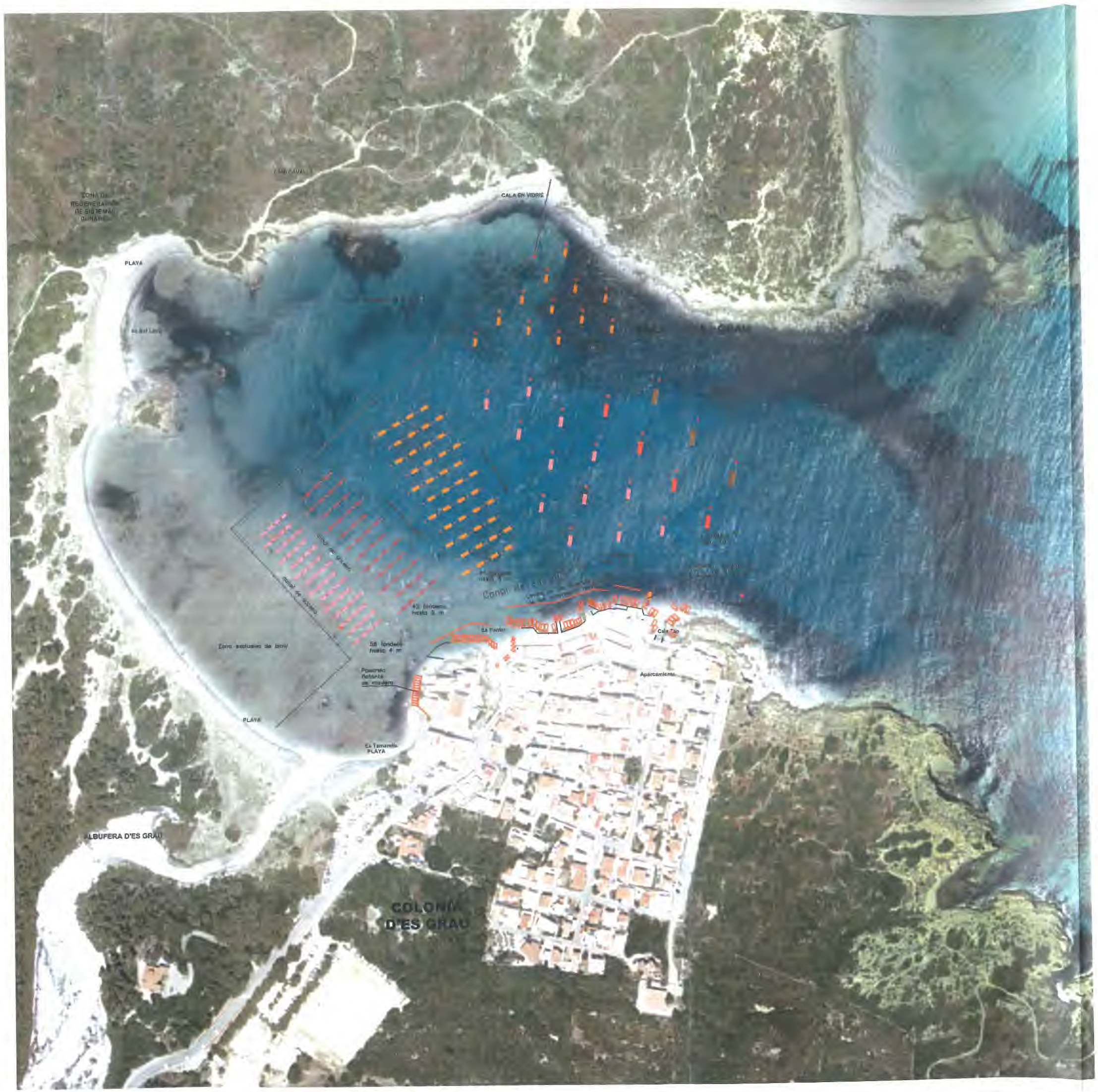
FOTO AEREA ESTADO ACTUAL.

ESCALA: 1/3000

es grao superposicion foto.dwg

01

AGO-09



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

FOTO AEREA Y PROPUESTA ORDENACION. 02

ESCALA: 1/3000
es grao superposicion foto.dwg

AGO-09

ANEJO Nº4:

PANTALÁN FLOTANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1.INTRODUCCIÓN

Se prevé en este proyecto la instalación de un pantalán flotante de acceso a muelle para emergencias y como zona de repostaje de combustible. De 12 m de largo este pantalán se ha previsto con un sistema de anclaje a muelle que permita aguas revueltas, mediante un sistema de cadenas cruzadas que permite mayor libertad al pantalán.

El modelo seleccionado es el atlántic, el cual se refleja en el presupuesto como una partida alzada.

A continuación se dispone una memoria, detalles del pantalán y presupuesto del mismo facilitados por el fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

MEMORIA PANTALÁN FLOTANTE

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PANTALÁN

Estructura

Construida a base de perfiles de acero A42b protegidos contra la corrosión mediante un galvanizado en caliente por inmersión, según Norma UNE EN ISO 1461:1999 ampliamente dimensionados.

A ambos extremos del eje longitudinal de la estructura se colocan perfiles conformados en frío de cinco milímetros de espesor, dicho perfil posee un momento de inercia de I_x = 661.9 cm^4, y un módulo resistente de $W_x = 82cm^3$.

Uniendo los citados perfiles, se disponen en forma de celosía, tubos cuadrados huecos de 60 x 60 x 4 mm., los cuales poseen un momento de inercia de I = 42.30 cm^4, y un módulo resistente de W = 14.10 cm^3.

Finalmente a ambos extremos y en el lugar de unión entre tramos, se coloca una placa frontal de 20 mm. de espesor la cual aloja el perno de unión.

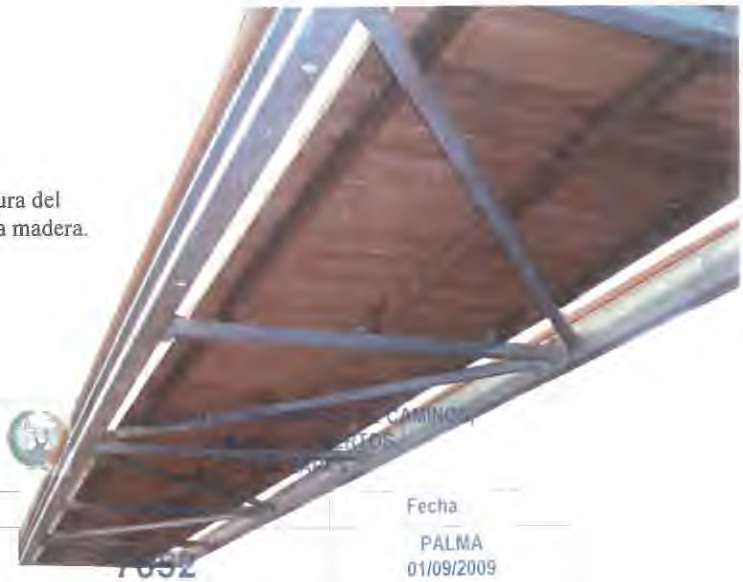


Fig. 1 Vista inferior de la estructura del pantalán, y de la unión a ésta de la madera.

Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

ISO 9001:2000
ISO 14001:2004

Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

Piso

Formado por tablones de MASSARANDUBA, madera tropical de alta resistencia y densidad, cepillada, libre de astillas y con ranurado antideslizante.

Todas las fijaciones de los tableros se efectúan mediante tornillos de Acero INOX. Quedando unidos a la estructura principal mediando rastreles del mismo tipo.

Propiedades fisicas de la madera:

- Densidad 1.050 1 1.200 Kg/m^3.
- Dureza: (14.6) Muy Dura.

Durabilidad natural e impregnabilidad:

La madera está clasificada como muy resistente frente a la acción de los hongos y de las termitas, y resistente a los insectos xilófagos.

La madera de duramen no es impregnable.

Aplicaciones:

- Puentes, Suelos: tarima pesada, entablados y parqué industrial.
- Carpintería de armar.
- Construcción naval.
- Estructuras y traviesas.
- Obras hidráulicas.

Fig. 2 Detalle de los tablones del piso del pantalán.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001:2000
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001:2004

Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

Flotadores

El módulo de pantalán se apoya sobre flotadores de hormigón de dimensiones 2,37x1,87x0,735 m. El núcleo del flotador está constituido por poliestireno expandido grado LDVB, con una densidad de 11 Kg./m^3. El hormigón es de 40 N/mm^2 e incorpora un agregado ligero. Su armadura de refuerzo está formada por barras de acero inoxidable AISI 316. Todas estas propiedades hacen al flotador totalmente estanco e insumergible.

Los flotadores se fijan al pantalán mediante cuatro pernos de acero inoxidable, embebidos en las esquinas superiores del flotador y soldados a la armadura de refuerzo.

Fig.3 Flotador de hormigón.

Elastómeros de unión entre pantalanes

Con el fin de permitir cierto movimiento entre los diferentes tramos de pantalán, se dispone entre ellos de una composición de anillos de goma y arandelas de acero galvanizado, que interaccionan entre si.

Se utilizará el caucho artificial o sintético en su forma de perbuna, con buena resistencia a las soluciones salinas, ácidos y a las bases, a los hidrocarburos alifáticos, aceites minerales, benceno y alcohol. Resistente al envejecimiento y con elevada resistencia mecánica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001:2000
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001:2004

Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

Características mecánicas.

- Dureza Shore _____ 70
- Carga de rotura a la tracción _____ 260 Kg./cm^2
- Carga para un alargamiento del 300% _____ 90 Kg./cm^2
- Alargamiento de rotura _____ 600%

Fig. 4 Detalle de la unión entre tramos de pantalán.

Canalizaciones de servicio

A ambos lados el pantalán dispone de canalizaciones con sección 90 x 175 mm. destinadas a conducciones de servicios de agua y luz, fácilmente practicables y protegidas por paneles de aluminio anodizado de 2 m. de longitud que apoyan en el piso del pantalán en un lado y en el perfil lateral en el otro.

Cornamusas

Cornamusas de fundición de aluminio para amarre de embarcaciones situadas sobre el perfil lateral del pantalán y fijadas a la estructura mediante pernos de acero galvanizado cada 3,5 m o en función de las necesidades.

En sus laterales, y como ya hemos mencionado el pantalán va provisto de un perfil de madera sobre el que descansa la bandeja de canalizaciones de servicio, y en el cual se colocan las cornamusas de aluminio fundido pudiéndose regular su posición cada metro.

Fig. 5 Cornamusa de fundición de aluminio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CANARIAS
PALMA
7652
VISADO

ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001:2000
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001:2004

Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

Pasarela de acceso

La instalación se compone de una rampa de acceso formada por estructura en acero galvanizado, reforzada por barandillas tubulares en forma de celosía. Bajo la parte inferior de la pasarela, quedan ocultas las ruedas que permiten el desplazamiento de la misma sobre la superficie del pantalán, acompañándolo en los movimientos verticales producidos por los cambios de marea y oleaje.

Un diseño complementado con pavimento de madera tropical con ranurado antideslizante, por tal de evitar resbalamientos y caídas de las personas que accedan al pantalán. El extremo de la pasarela termina en un faldón de aluminio que garantiza el acceso libre de obstáculos.

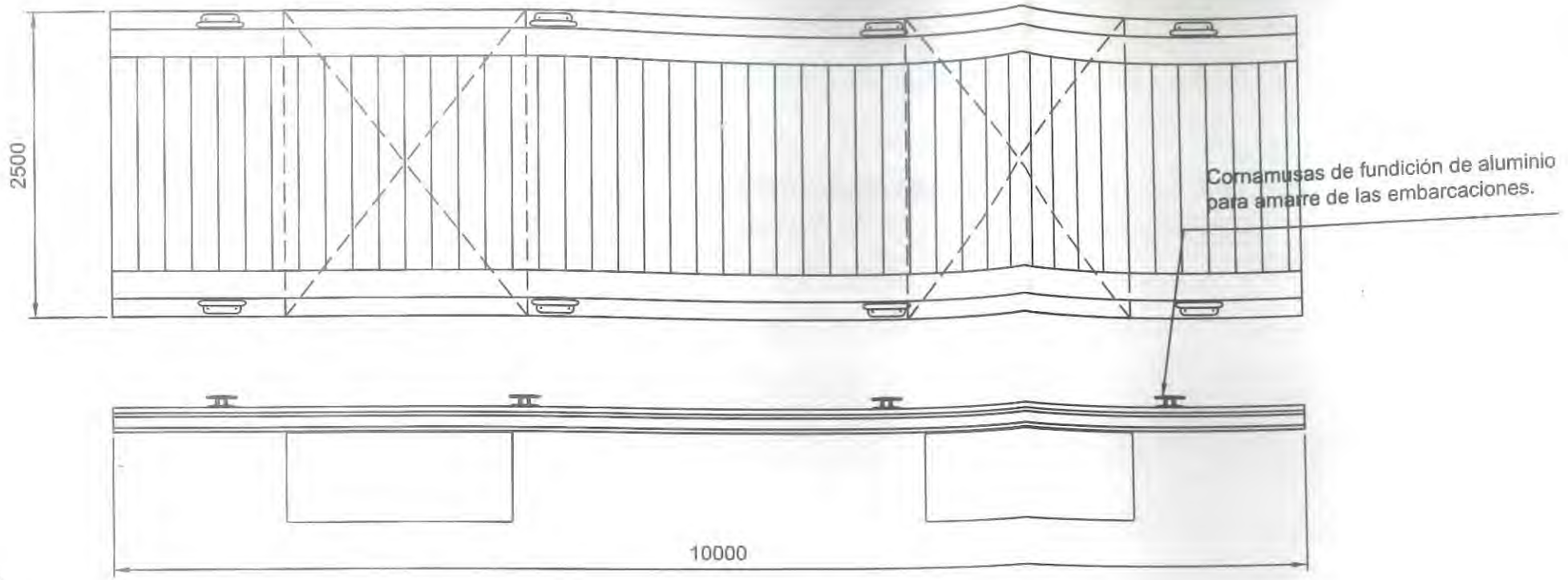
Fig. 6 Pasarela similar a la propuesta.

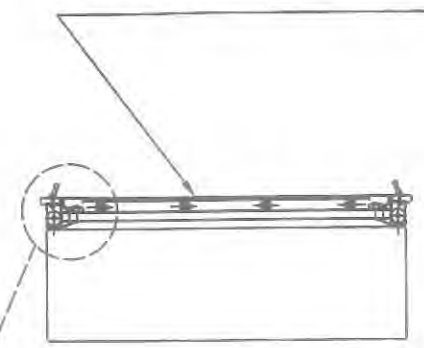
Fig. 7 Pantalán sistema Atlantic instalado en C.N. Sancti Petri (Chiclana).

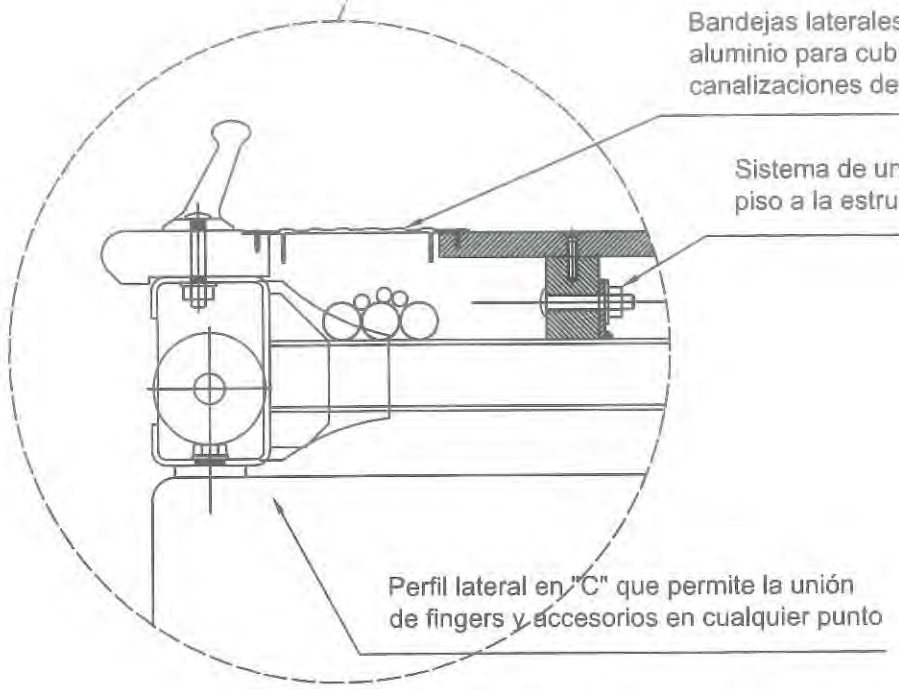
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

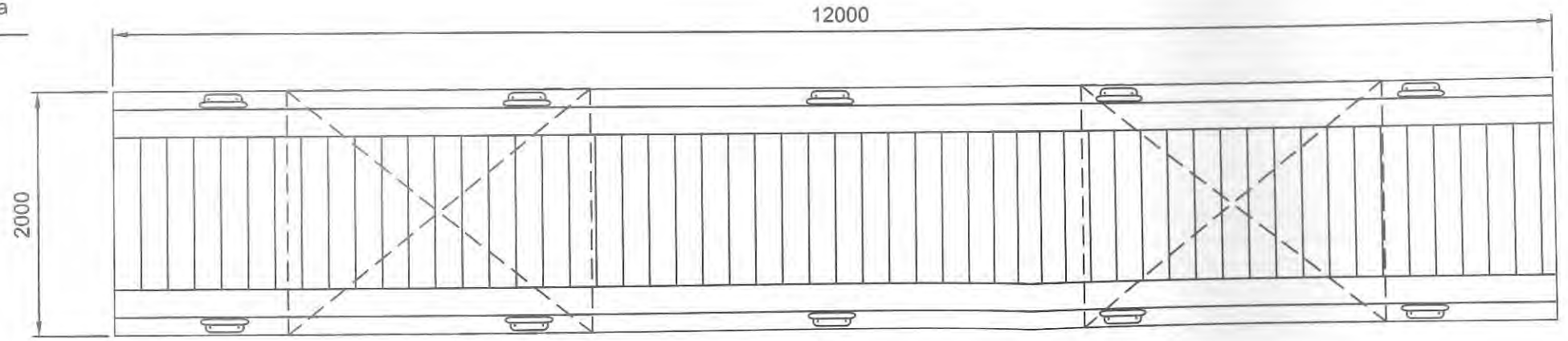
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001:2000
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001:2004

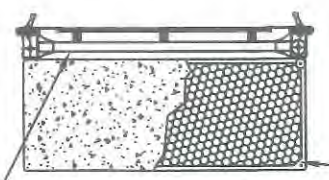
Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

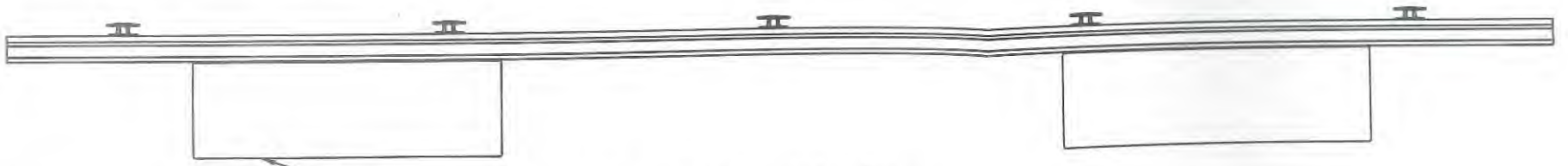


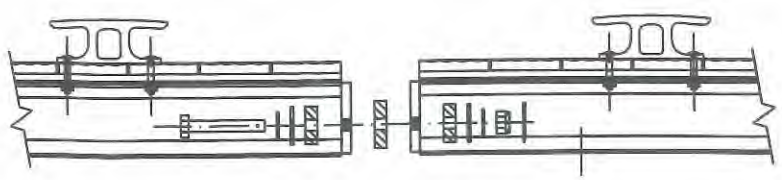












SISTEMA DE ELASTÓMEROS PARA UNIÓN ENTRE TRAMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

	FECHA	NOMBRE		Modificación	Fecha	Nombre
DIBUJADO	20/06/08	J.A.A.G.	D			
CALCADO			C			
COMPROBADO			B			
			A			

Cliente

ASUNTO

Ref.

ESCALA 1:16 1:50

PANTALANES FLOTANTES

TRAMOS ESTÁNDAR

ITP BARCELONA

Nº PLANO PN-08

HOJA Nº 1/1

Sustituye al

Sustituido por

CLAVE

PRESUPUESTO PN09070

AC INGENIERIA – ES GRAU (MENORCA)

- **12 m. lin. PANTALÁN FLOTANTE** _____ **6.600,-€**
  - Módulos Estándar 12 x 2 m.
  - Con 2 flotadores de hormigón DF1 por tramo.
- **1 Ud. PASARELA DE ACCESO** _____ **4.180,-€**
  - Dimensiones: 5x1,2 m.
  - Flotador de polietileno incluido.
- **1 Ud. ANCLAJE pasarela a muelle** _____ **790,-€**
  - Hierros de articulación anclados a muelle mediante anclajes químicos.
- **SISTEMA FONDEO PANTALÁN** _____ **1.022,-€**
  - 2 Uds. Muertos de hormigón de 2.750 kg/ud.
  - Placas de unión, cadenas y grilletes galvanizados en caliente incluidos.
- **SISTEMA DE CADENAS PANTALÁN** _____ **381,-€**
  - Unión del pantalán al muelle.
  - Cadena, grilletes y argollas galvanizadas y ancladas mediante anclaje químico.
- **MONTAJE en orden de servicio** _____ **4.687,-€**
  - Equipo de trabajo.
  - Furgón taller.
  - Dietas y viajes.
- **EQUIPO DE BUZOS** _____ **1.750,-€**
- **GRÚAS AUXILIARES** _____ **920,-€**
- **TRANSPORTE** _____ **1.790,-€**

IMPORTE TOTAL _____ ***22.120,-€***

Los precios cotizados **no incluyen el I.V.A.** correspondiente, así como la obra civil y acometida eléctrica en caso de ser necesarias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/
VISADO

Barcelona, abril de 2009

ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001:2000
ECO CERTIFICAZIONI EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001:2004

Reg. Mercantil de Barcelona, Tomo 29.085, Folio 31, Hoja B-146768 Inscrip. 1ª. C.I.F. B-61109856

ANEJO Nº5:

SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

1. ANTECEDENTES

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

Este estudio de seguridad y salud establece, durante la construcción de las obras definidas en el "Proyecto de regulación de fondeos en Es Grau, T.M de Mahón", las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

1.2 CARACTERISTICAS DE LA OBRA

La obra consiste en el suministro e instalación de puntos de atraque y de un sistema de balizamiento de la playa de Es Grau.

1.3 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras del presente proyecto asciende a la cantidad de 202.917,84 €.

El presupuesto destinado a seguridad y salud se ha computado como una partida alzada de abono íntegro de 5.093,96 €.

2. MEMORIA

2.1 UNIDADES DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

La obra se desarrolla según las fases descritas a continuación:

- Retirada de fondeos existentes
- Limpieza del fondo marino de muertos de anclaje existentes
- Carga en almacén, transporte y descarga de todos los elementos
- Encofrado, hormigonado y desencofrado de muertos de anclaje
- Instalación de sistemas de fondeo y de balizamiento
- Instalación de pasarela de amarre a tierra
- Instalación de pantalán flotante
- Mantenimiento

2.2 EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA. ENCOFRADO-DESENCOFRADO

2.2.1 Riesgos.

- Caídas de altura de personas y/o material.
- Golpes en las manos al clavar puntas.
- Peligro de incendio.
- Vuelco de los medios de elevación de encofrados por enganche defectuoso de los mismos.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en la cabeza.
- Contactos con el cemento.
- Contacto eléctrico.
- Ahogo por caída al agua.

2.2.2 Protección de los riesgos y medidas de Seguridad y salud .

- Se prohibe expresamente que permanezca ningún operario, en la zona de batido de cargas, durante la operación de izado de madera o piezas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

de encofrado con grúa; igualmente se procederá durante la elevación de nervios armaduras.

- Todos los trabajos realizados en la inmediación de la linea ferrea (y con ello, de la catenaria), deberán mantener las distancias de seguridad contra riesgos de contacto directo y trabajos con maquinaria cerca de lineas eléctricas.
- El acceso del personal a los encofrados, se realizará de forma cómoda y fácil.
- El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando las zonas de paso.
- Los puntales metálicos deformados, se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Utilización por parte del personal las prendas de protección personal necesarias de las que se incluyen en la siguiente relación.
- Antes de quitar las piezas de amarre a los muros o losas, una vez fraguado el hormigón, se eslingarán a la grúa.
- Para los trabajos a más de dos metros de altura con peligro eventual de caida, se utilizarán barandillas o cinturón de seguridad anclado a punto sólido.

2.2.3 Protecciones individuales.

- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- Gafas contraimpactos.
- Guantes para manipulacion de objetos.
- Buzo de trabajo.
- Traje impermeable.
- Chaleco salvavidas.

2.3 EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA. TRABAJOS CON HIERRO

2.3.1. Riesgos.

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies.
- Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas.
- Accidentes por eventual rotura de hierros, en el estirado de los mismos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Ahogo por caída al agua.

2.3.2. Protección de los riesgos y medidas de Seguridad y salud .

- Durante el movimiento de las barras , se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- Todos los trabajos realizados en la inmediación de la linea ferrea (y con ello, de la catenaria), deberán mantener las distancias de seguridad contra riesgos de contacto directo y trabajos con maquinaria cerca de lineas eléctricas.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
PALMA 01/09/2009
VISADO

evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible vertiéndolos sobre bateas destinadas a éste fin.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fín de que el personal no pueda introducir el pié al andar por encima de éstas.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de armaduras suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas en dos direcciones, mientras que el tercero procede manualmente a efectuar las correciones de aplomado.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deben pasar por encima de los montadores.
- Para los trabajos a más de dos metros de altura con peligro eventual de caida, se utilizarán barandillas o cinturón de seguridad anclado a punto sólido.

2.3.3. Protecciones individuales.

- Botas de Goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.4. EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA. TRABAJOS DE HORMIGONADO

2.4.1 Riesgos.

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo y / ó distinto nivel.
- Hundimientos.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Contacto eléctrico.
- Ahogos por caídas al agua.

2.4.2 Protección de los riesgos y medidas de Seguridad y salud

- Mientras se realiza el vertido de hormigón se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, deteniendo los trabajos en caso de fallo, en evitación de atrapamientos.
- El vertido de hormigón en los encofrados se realizará uniformemente a lo largo de los mismos, no vertiendo únicamente en un solo punto.
- El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de las barandillas reglamentarias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- No se permite circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas o transportadas, mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas en evitación de accidentes.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales, a otro nivel inferior, se acotara la zona para impedir el paso.
- Se asegurara la estabilidad de los elementos provisionales, mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, sopandas, plataformas, etc).
- Todos los trabajos realizados en la inmediación de la línea férrea (y con ello, de la catenaria), deberán mantener las distancias de seguridad contra riesgos de contacto directo y trabajos con maquinaria cerca de lineas eléctricas.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso este o resulte resbaladizo.
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

2.4.3 Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Guantes para manipulación de objetos.
- Guantes de gomas.
- Calzado impermeable al agua y la humedad.
- Cinturón de seguridad.
- Buzo de trabajo.
- Chaleco salvavidas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.5 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN. VERTIDO DIRECTO

2.5.1 Riesgos.

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo y / ó distinto nivel.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Contacto eléctrico.
- Ahogo por caída al agua.

2.5.2 Protección de los riesgos y medidas de Seguridad y salud .

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.5.3 Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Guantes para manipulación de objetos.
- Guantes de gomas.
- Calzado impermeable al agua y la humedad.
- Buzo de trabajo.
- Chaleco salvavidas

2.6 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN. VERTIDO CON CUBILOTE

2.6.1 Riesgos.

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo y / ó distinto nivel.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Contacto eléctrico.
- Ahogo por caída al agua.

2.6.2 Protección de los riesgos y medidas de Seguridad y salud .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- No se cargará el cubilote por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

2.6.3 Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Guantes para manipulación de objetos.
- Guantes de gomas.
- Calzado impermeable al agua y la humedad.
- Buzo de trabajo.
- Chaleco salvavidas

2.7 INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE FONDEO

2.7.1 Riesgos

RIESGOS PROFESIONALES

- Hundimiento y vuelco de embarcaciones
- Rotura de amarres de embarcaciones
- Colisiones
- Caídas del personal al mismo y a distinto nivel o al mar
- Vuelco por accidentes de vehículos o máquinas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- Atropellos por máquinas o vehículos
- Cortes o golpes
- Accidentes de vehículos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Propios de herramienta manual
- Por efecto del viento
- Heridas producidas por objetos cortantes y punzantes
- Rigores climáticos
- Riesgos producidos pro agentes atmosféricos
- Ruido
- Incendio
- Caídas en fase de encofrado, hormigonado y desencofrado
- Hundimiento de estructuras provisionales

RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Por los derivados de trabajos en zonas habitadas.
- Por la circulación de personas y vehículos en las zonas urbanas y de playa de donde se desarrollan los trabajos
- Incendios
- Ruido

2.7.2 Prevención de riesgos profesionales

PROTECCIONES INDIVIDUALES

De la cabeza:

- Cascos: Para las personas que participen en la obra incluidos los visitantes en sus fases desarrolladas en tierra.
- Capuchas de goma térmica (neopreno) para los buceadores
- Gafas: de vidrios inastillable para buceadores
- Protectores auditivos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

De la cabeza:

- Trajes de agua
- Monos o buzos
- Chalecos salvavidas cuando se realicen trabajos en las embarcaciones o con las plataformas a flote
- Trajes isotérmicos para los buceadores
- Chalecos hidrostáticos para los buceadores

De las extremidades superiores:

- Guantes de uso general
- Guantes isotérmicos en buceadores

De las extremidades inferiores

- Botas de agua
- Botines isotérmicos para buceadores

Equipos de seguridad en buceo

- Equipos autónomos con dispositivo doble de respiración de emergencia
- Manómetro sumergible
- Computadora de buceo

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección
- Señales de seguridad con indicaciones de riesgo
- Señales de seguridad de prohibición
- Señales de seguridad informativa
- Boyas de balizamiento
- Cinta de balizamiento
- Baliza reflectante

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- Baliza luminosa
- Topes de deslizamiento de vehículos
- Conos de señalización
- Extintores

3. FORMACIÓN

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios. Se completará la formación con películas y charlas por actividades específicas.

El jefe de obra programará, junto con el Servicio Técnico de Seguridad y Servicios Médicos, los cursos que se deban impartir tanto en fechas como en duración.

Una vez fijadas las fechas, la dirección de la obra tomará las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores.

La formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para la formación en el presupuesto.

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines portátiles que se revisarán mensualmente y se repondrán inmediatamente los productos que le falten.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo. Igualmente todo el personal se someterá a las campañas de vacunación que fijen los servicios médicos.

BUZOS

Reconocimento médico de personas que se sometan a ambiente hiperbárico

Toda persona que se someta a un ambiente hiperbárico, deberá realizar previamente un examen médico especializado.

Este examen o posteriores reconocimientos deben ser realizados por médicos que posean título, especialidad, diploma o certificado, relacionado con actividades subacuáticas, emitido por un organismo oficial.

Los reconocimientos periódicos serán obligatorios para acceder a cualquier título o certificado que habilite para someterse a un medio hiperbárico, aparte del examen inicial (éste debe figurar en un certificado médico oficial).

Se repetirán anualmente en el caso de los buceadores y buzos profesionales. Este reconocimiento debe figurar en su libreta de actividades subacuáticas.

Se repetirán cada dos años en el caso de los buceadores deportivo-recreativos. Este reconocimiento debe figurar en su libreta de actividades subacuáticas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ACCIDENTES DE BUCEO

1. El jefe de equipo y todos los componentes del grupo deberán saber reconocer los síntomas de un accidente de descompresión, así como aplicar los primeros auxilios necesarios.
2. En caso de descompresión omitida, se procederá como ante un accidente descompresivo, aunque no presente síntomas.
3. Durante el transporte del accidentado, éste deberá permanecer acostado,caliente y respirando oxígeno a la más alta concentración posible.
4. En caso de que el transporte se efectúe por aire, no se someterá al accidentado a una presión inferior a la equivalente a 300 metros de altura,para evitar el agravamiento de la enfermedad.
5. En caso de accidente de buceo el jefe de equipo de buceo tomará la decisión que considere más adecuada, enviando al accidentado a un centro sanitario o hiperbárico, según corresponda con el tipo de accidente.
6. El jefe del equipo de buceo rellenará el «Informe de accidente de buceo». La empresa, Federación Española de Actividades Subacuáticas, Centros Turísticos de buceo, etc., lo remitirá a la autoridad de la Comunidad Autónoma competente con copia a la Capitanía Marítima. Si el accidente se produce en aguas interiores que no dispongan de Capitanía Marítima, la copia se enviará a la Dirección General de la Marina Mercante.
7. Las instalaciones de los centros hiperbáricos deberán ser dirigidas por un especialista en instalaciones y sistemas de buceo. Además,contará con un médico y un ATS/DUE, ambos con la capacitación correspondiente en accidentes de hueco.
8. En el caso de que un centro hiperbárico deje por cualquier razón de ser operativo y no estar disponible, la dirección del centro queda obligada a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ponerlo en conocimiento a aquellas entidades de buceo de las que dependa.

9. Las cámaras hiperbáricas utilizadas con fines terapéuticos deben estar dotadas de un sistema de respiración de oxígeno medicinal, tanto en la cámara como en la antecámara, con exhaustación al exterior. Al menos habrá dos mascarillas en la cámara y una en la antecámara.
10. A la vista de la autorización concedida por la Comunidad Autónoma competente para realizar trabajos subacuáticos y acompañado de la «Hoja de datos», donde se especifique que los trabajos a realizar se ajustarán a las presentes normas de seguridad, la Capitanía Marítima, y a efectos de seguridad, dará su aprobación.

5. NORMAS COMPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD LABORAL

Para toda actividad desarrollada por empresas de trabajos sub-acuaticos serán de aplicación, además de las Normas Generales de Seguridad, como ampliación, las siguientes en los trabajos de:

1. Corte y soldadura submarino.
    a. Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para su utilización submarina.
    b. Deberá considerarse el peligro de explosiones e incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura.
    c. Cuando se efectúen trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

d. Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal ayudante.
e. Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos de corte o soldadura eléctricos submarinos.
f. Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador o sobre el umbilical o líneas de suministro.
g. Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma a tierra.
h. No se dirigirá el porta-electrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.
i. Todas las partes del cable sumergido deberán estar perfectamente aisladas.
j. No se hará incidir el chorro de oxígeno sobre grasas o aceites.

2. Manejo subacuático de explosivos.
   a. El manejo de explosivos se realizará exclusivamente por personal con la capacitación y titulación correspondiente.
   b. No dividir nunca la responsabilidad, en cualquier fase, de una demolición. Una sola persona deberá ser el responsable en todo momento.
   c. No se utilizarán explosivos ni material (cebos, multiplicadores, cordones detonantes, mechas, etc.) que no estén indicados expresamente para su utilización subacuática.
   d. Se seguirán las normas de seguridad del Manual de Pólvoras y Explosivos.
   e. No se dará fuego con la presencia de buceadores en el agua, comprobándose esto, fehacientemente, antes de efectuar la explosión.
   f. Cuando un buceador en el agua prevea una explosión inminente, procurará ganar la superficie lo más rápidamente posible, prevaleciendo la disminución de profundidad sobre el aumento de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

la distancia, procurando, asimismo, tener la mayor parte del cuerpo fuera del agua y dando la espalda al foco de la explosión.

3. Operaciones en aguas contaminadas.
   a. Se usará un traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como para ser nocivas para la salud del buceador. La estanquidad del traje deberá ser comprobada previamente en aguas limpias.
   b. Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubra toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc. para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada.
   c. Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.
   d. En caso de que el buceador detecte una falta de estanquidad en el traje o elementos auxiliares, deberá abortar la inmersión.
   e. Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroídas.
   f. Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse.
   g. Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deberá someterse a una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etcétera.
   h. En el caso de trabajos subacuáticos en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable de la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.
4. Operaciones en aguas frías.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

a. Se considerarán aguas frías, aquellas cuya temperatura no supere los 7 °C.
b. El buceo en aguas frías requiere el empleo de personal y material especializado.
c. El jefe de equipo de la operación de buceo deberá conocer los síntomas y los primeros auxilios en el tratamiento de la hipotermia, así como tener previstos los medios de tratamiento y evacuación del buceador afectado.
d. Todo buceador que efectúe inmersiones en aguas frías, deberá ser capaz de reconocer en sí mismo y en su compañero los primeros síntomas de hipotermia. Al aparecer los primeros síntomas de hipotermia, deberá abortarse la inmersión en curso.
e. El jefe de equipo tendrá en cuenta el efecto sobre la hipotermia provocado por inmersiones sucesivas.
f. En la programación de este tipo de inmersiones deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
    i. Deberán emplearse reguladores especialmente diseñados para su utilización en aguas frías.
    ii. Se evitará la utilización de trajes húmedos. En caso de necesidad, se podrán utilizar en inmersiones de pocos minutos.
    iii. Se comprobará la estanqueidad de los trajes secos, así como la dotación de guantes o manoplas que proporcionen el suficiente aislamiento.
g. En caso de bucear en las proximidades de hielo, o bajo él, se extremarán las precauciones para no perderse, siendo recomendable la unión a superficie mediante un cabo de recuperación.

5. Trabajos en obra viva.
    a. Todo buque o embarcación en el que se realicen estas operaciones evitará poner en marcha el sónar, las aspiraciones,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA
01/09/2009
VISADO

las hélices, así como navegar el resto de las embarcaciones en las proximidades de una embarcación que muestre las señales de buceadores en el agua.

b. El jefe de equipo de las operaciones de buceo deberá estar enterado de las previsiones de movimientos en la dársena o aguas próximas, así como de la situación (encendido, apagado de aspiraciones, etc.) de los buques contiguos a los que se está trabajando.
c. Antes de hacer inmersión, el jefe de equipo de la operación de buceo, vigilará el cumplimiento de las condiciones planificadas para el desarrollo del trabajo.
d. Las aspiraciones en marcha se balizarán mediante ondas pasadas por debajo de la quilla y luces submarinas.
e. Nunca se buceará a menos de 15 metros de la aspiración principal.
f. Los buceadores llevarán un objeto de percusión, amarrado a la muñeca, para golpear el casco en caso de quedar atrapados.
g. Se dispondrá un operador junto a los mandos de las bombas para parar éstas en caso de escuchar un golpeteo en el casco o recibir un aviso desde cubierta. Con este motivo se colocará un vigilante en cada banda del buque, listo para dar la voz de «parar aspiraciones».
h. El buceador que observe a su compañero de pareja atrapado, no tratará de librarlo, sino que saldrá rápidamente a superficie, para avisar a cubierta y parar las aspiraciones.
i. En caso de ser necesario bucear en las proximidades de las hélices en un barco con los motores en marcha, es necesario asegurarse de que éstas no pueden ponerse en marcha, para lo que el jefe de equipo de las operaciones de buceo, coordinará con el jefe de máquinas la condición más favorable dependiendo del sistema de propulsión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

j. En buques con estabilizadores activos, sónares, etc., se quitará la alimentación al sistema y se colocará un aviso para evitar que alguien pueda conectarlos.

k. Cuando se manejen herramientas neumático-hidráulicas, se seguirán las normas de la empresa fabricante, teniendo especial cuidado en evitar derrames de líquidos hidráulicos.

Menorca, Agosto de 2.009
El Autor del estudio

Alberto Correa Rodríguez de la Torre
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PLANOS

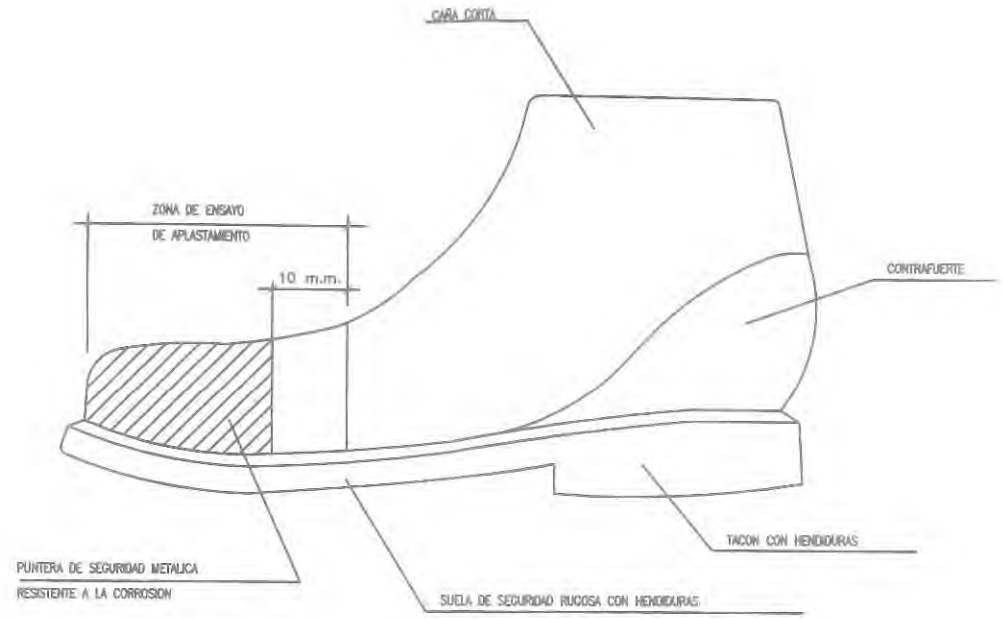
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
BALEARES

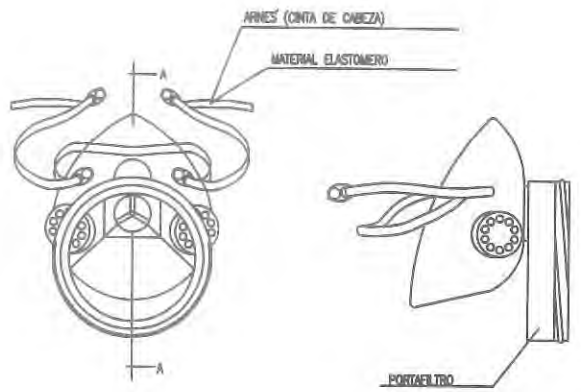
Expediente
7652

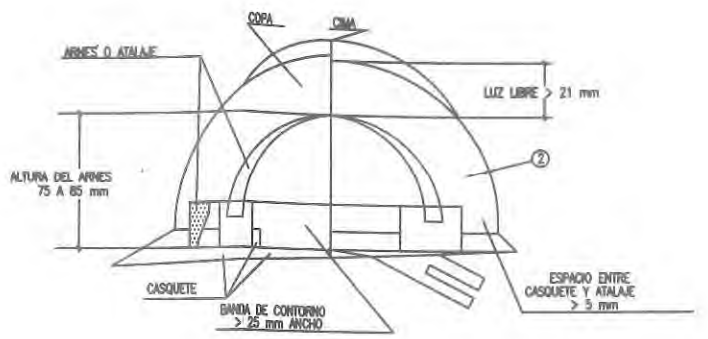
Fecha
PALMA
01/09/2009

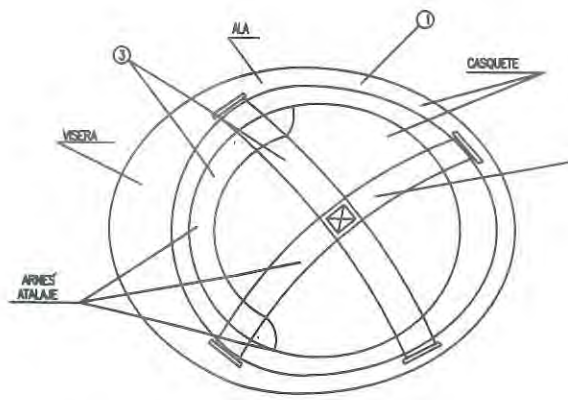
VISADO

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

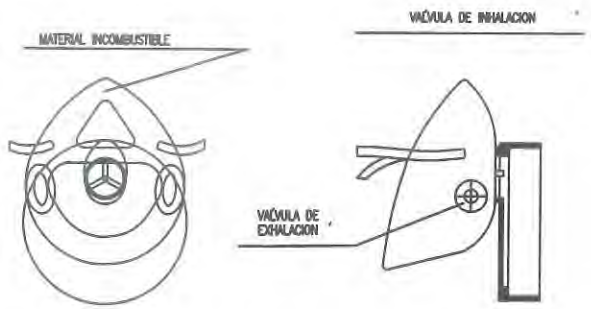




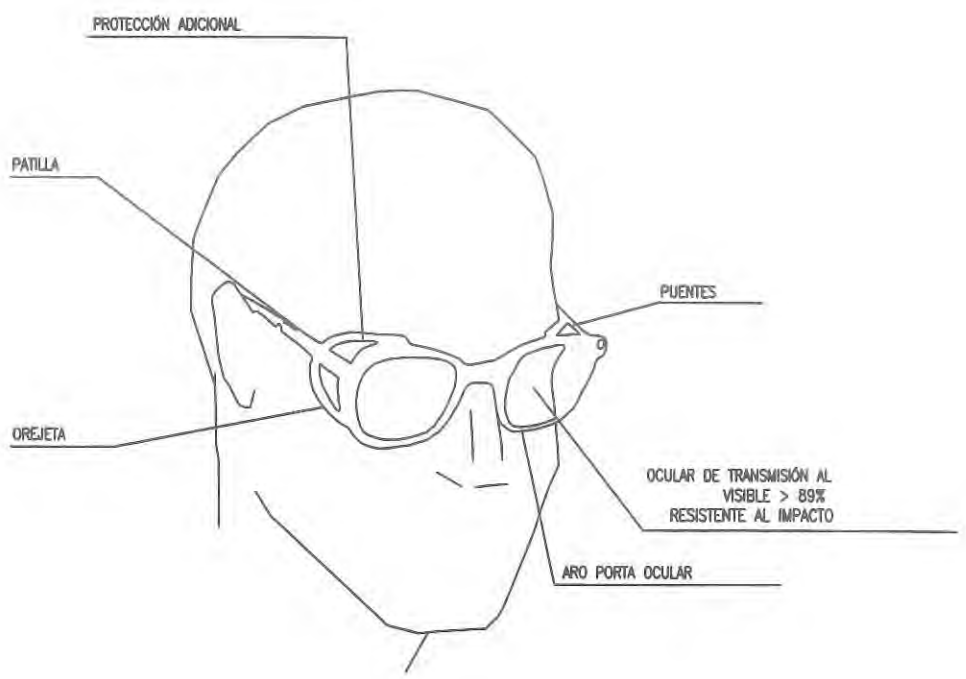




1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



SECCION A-A



MASCARILLA ANTIPOLVO

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
Expediente
7652
VISADO

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD

01

ESCALA:
seguridad y salud.dwg

AGO-09

TRASLADOS

FORMA CORRECTA
DE COGER UN
LESIONADO GRAVE

FORMA CORRECTA
DE COLOCAR UN
LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

ACCIONES GENERALES EN TRASLADOS

AFLOJAR ROPAS
NO FORZAR MIEMBROS
NO HACER MANIPULACIONES
NO DAR NADA AL LESIONADO
TRASLADAR SIN DOBLAR
NO EN COCHE QUE NO QUEPA ESTIRADO
A SER POSIBLE UTILIZAR CAMILLA
TRASLADO RAPIDO PERO SEGURO

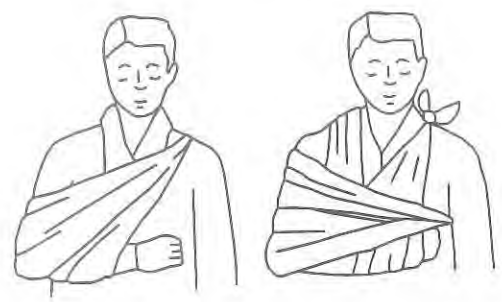
SI HAY ASFIXIA

RESPIRACION ARTIFICIAL

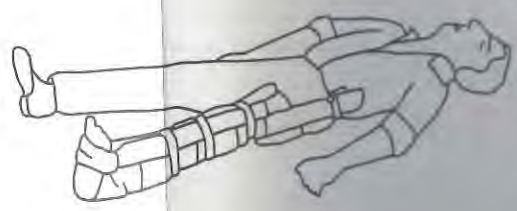
AFLOJAR ROPAS
ESTIRADO CON CABEZA COLGANDO
LIMPIAR BOCA
PROCEDER CONTINUAMENTE AL
"BOCA A BOCA"

TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR



MIEMBRO INFERIOR

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Fecha
PALMA
01/09/2009
Expediente
7652

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD 02

ESCALA:
seguridad y salud.dwg AGO-09

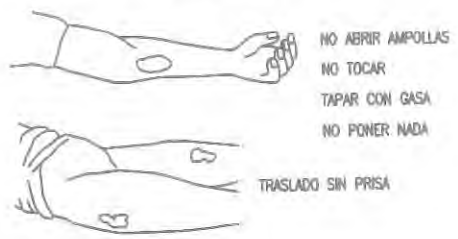
RESPIRACION DIRIGIDA – BOCA A BOCA

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE EJECUTA

NO ABANDONAR TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

QUEMADURAS

PEQUEÑA QUEMADURA



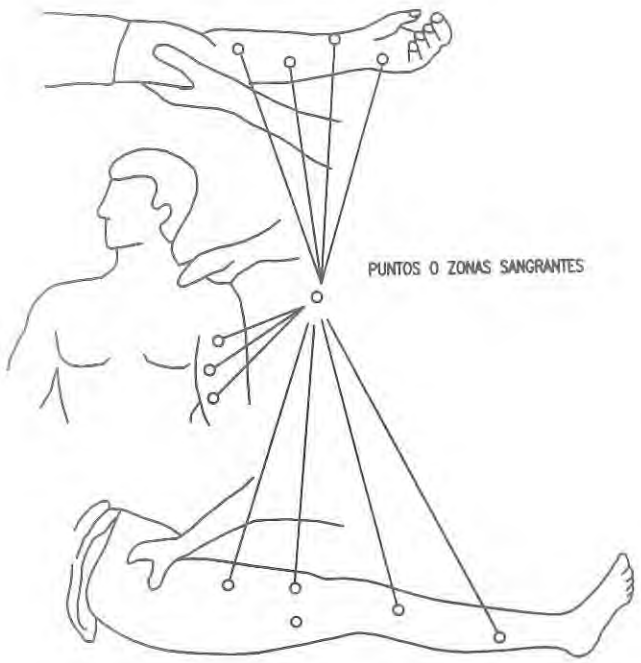
GRAN QUEMADO

HERIDAS SANGRANTES

HEMORRAGIAS

COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



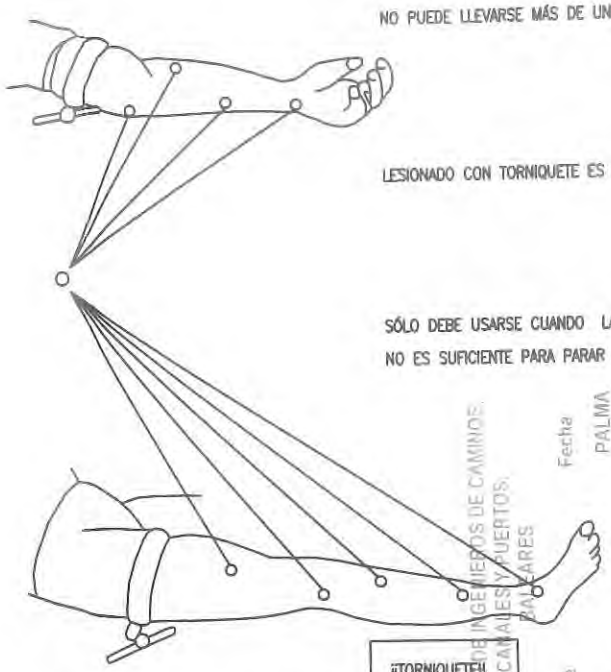
HEMORRAGIAS (continuación)

Método compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MÁS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO

LESIONADO CON TORNIQUETE ES URGENTE

SÓLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESIÓN DIRECTA
NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA



COLOCAR AL LESIONA UN LETRERO ASÍ

¡¡TORNIQUETE!!
HORA_____
DÍA_____

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha PALMA 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

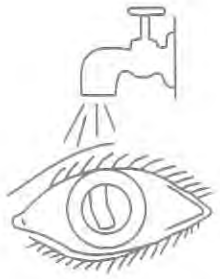
CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD 03

ESCALA:
seguridad y salud.dwg AGO-09

LESIONES OCULARES



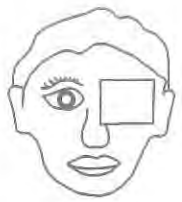
LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR

NO INTENTAR SACAR NADA

NO POMADAS

¡¡NO MANIPULAR!!



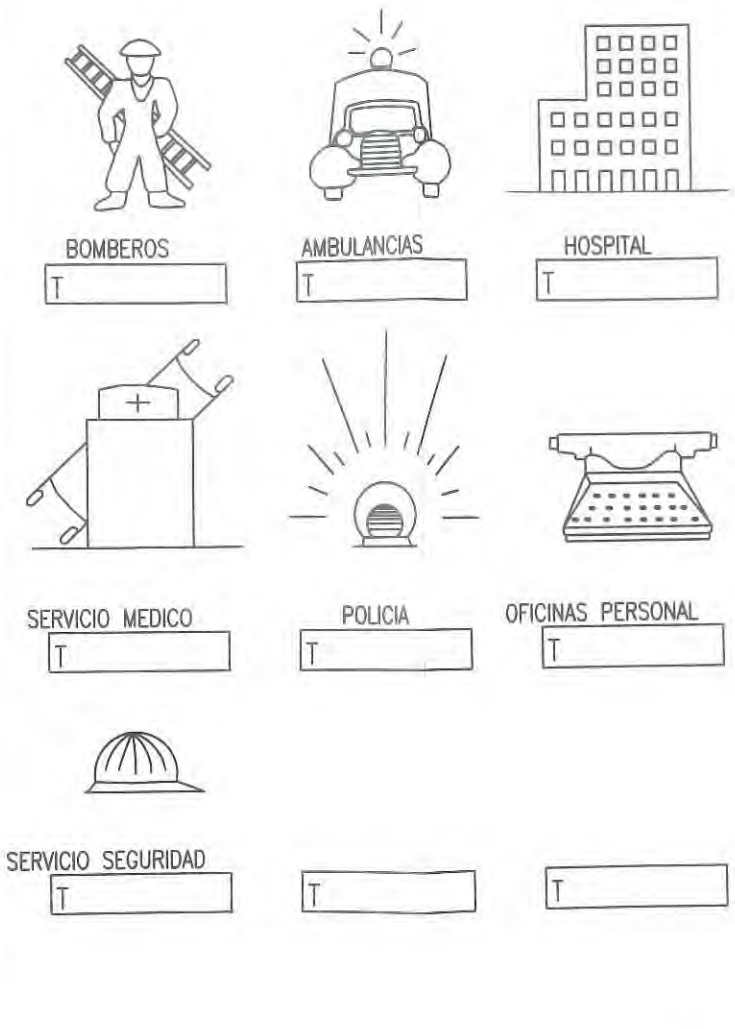
TAPAR SUAVEMENTE

TRALADO (A SER POSIBLE A CENTRO HOSPITALARIO)

LESIONES NARIZ Y OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE. TRASLADO

EPISTAXIS (NARIZ SANGRANTE) TAPONAR



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha PALMA 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD

04

ESCALA:
seguridad y salud.dwg

AGO-09

PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS, VOMITOS COLICOS, DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA DE CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS, ABATIMIENTO NAUSEAS, VOMITOS ESCALOFRIOS, DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	¡¡NO ALCOHOL!! NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGO NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR, DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA, GRITA LLORA, PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER CABEZA MIRAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MÉDICO

REMITIR EN TODOS LOS CASOS A LA SEGURIDAD S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

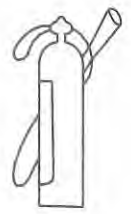
ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRALADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERAR NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO

¡¡ CORTAR FLUIDO!!

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



HERIDAS

LAVAR CON AGUA

TAPAR CON GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ÁCIDOS O CAÚSTICOS

AGUA ABUNDANTE (A CHORRO

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Fecha 07/04/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

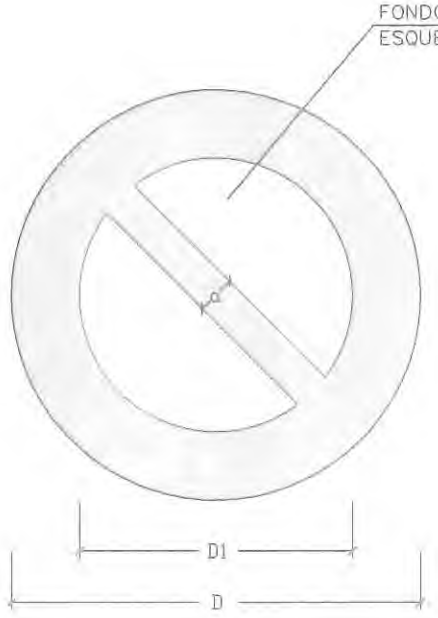
SEGURIDAD Y SALUD

05

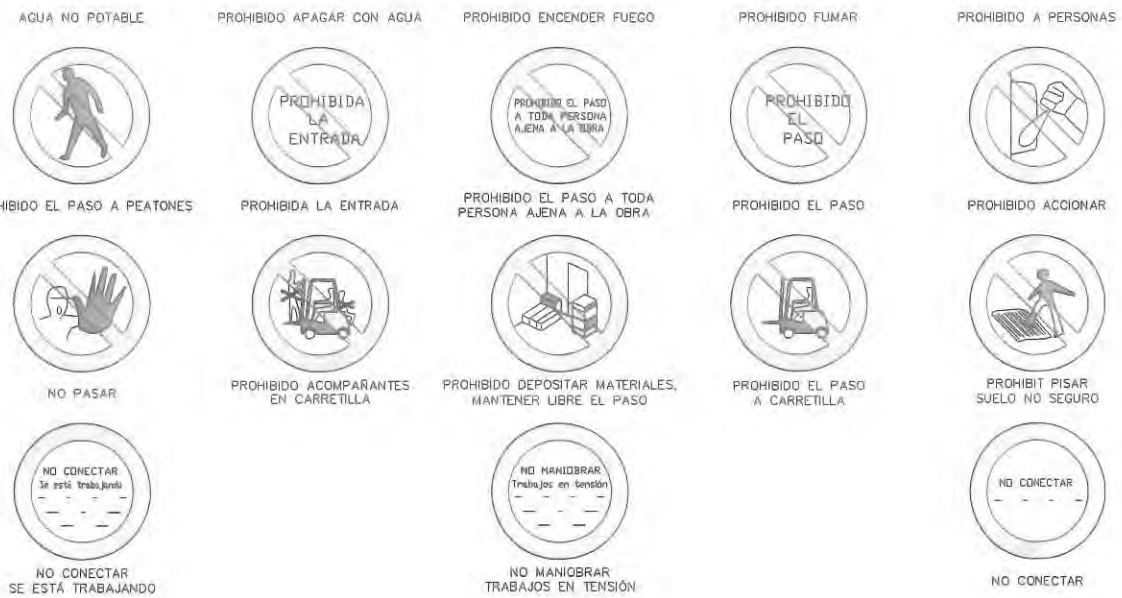
ESCALA:
seguridad y salud.dwg

AGO-09

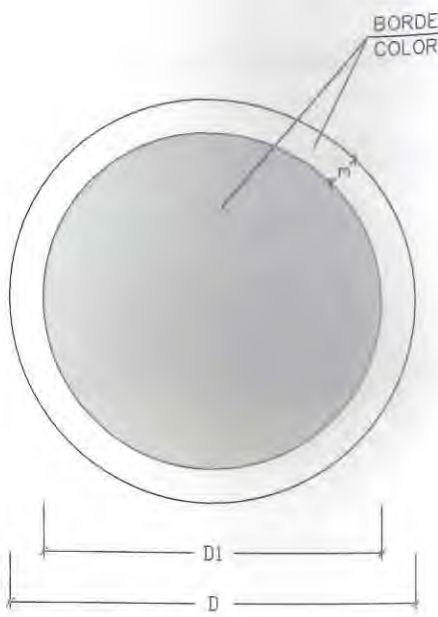
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha
Expediente
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

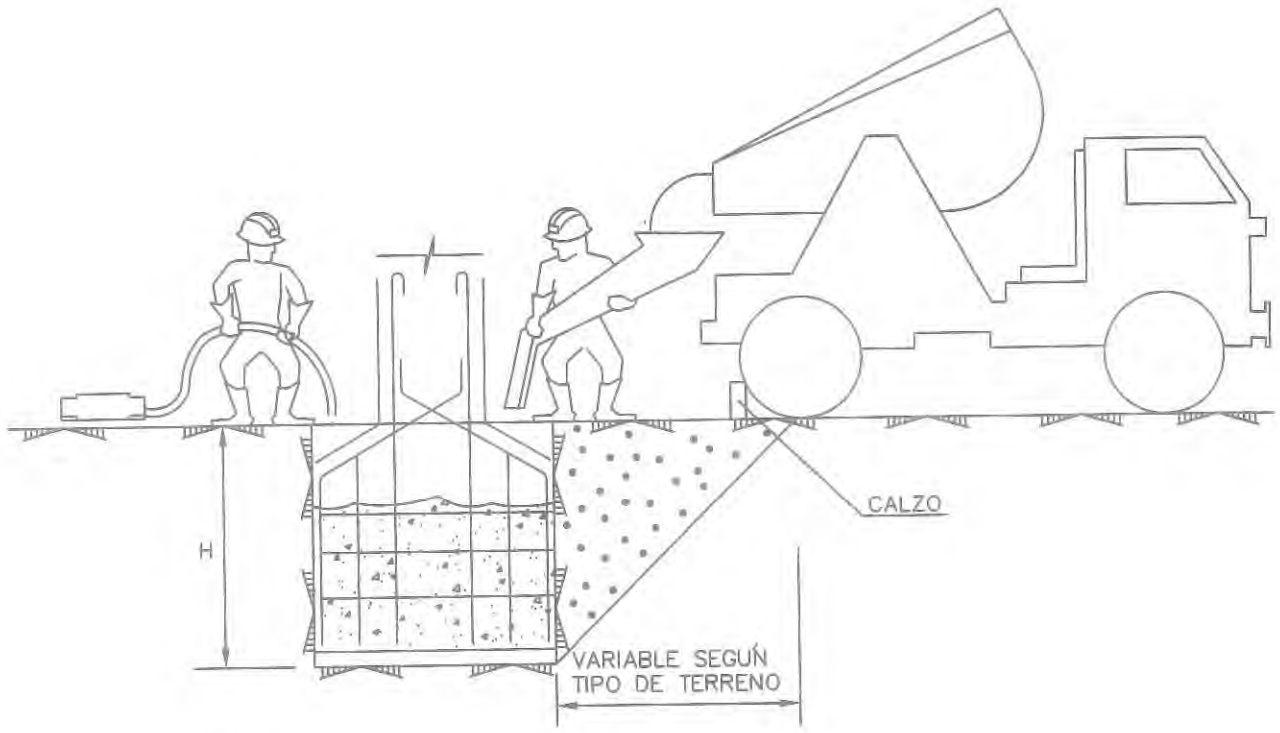
REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD

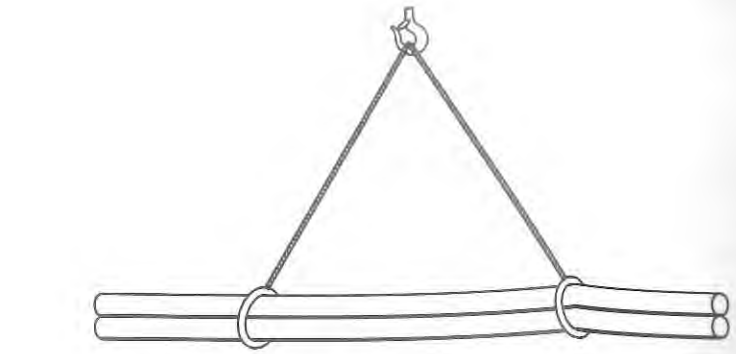
06

ESCALA:
seguridad y salud.dwg

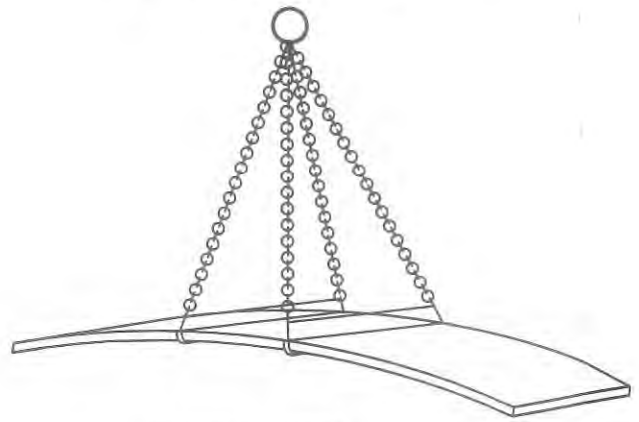
AGO-09



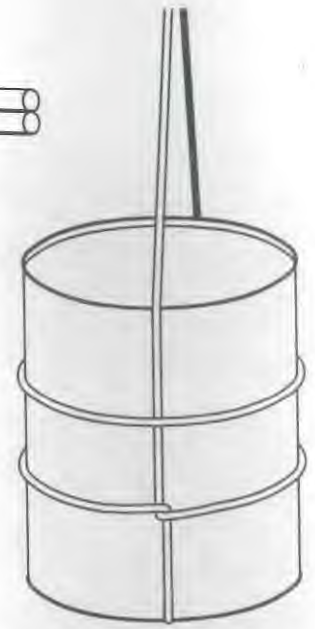
CONJUNTO



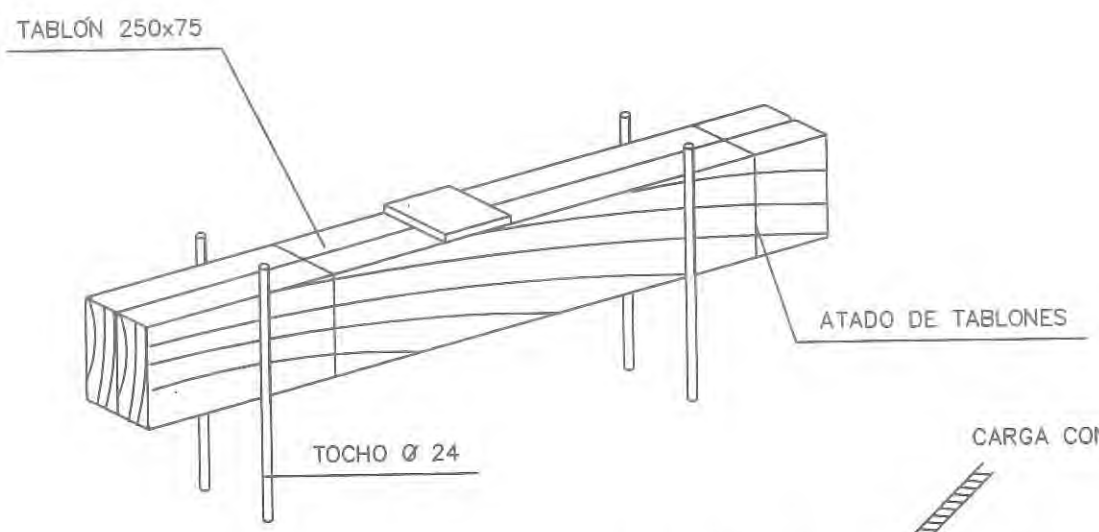
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



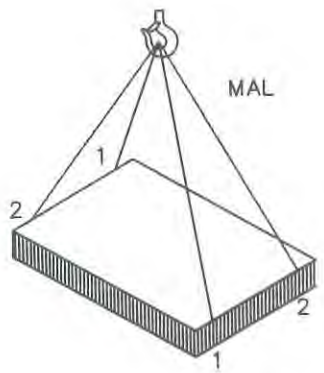
PLANCHA LARGA

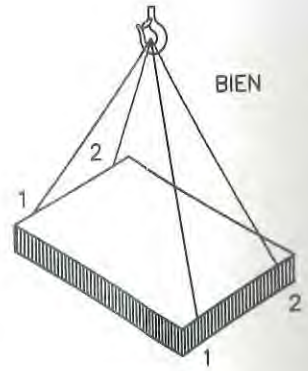


AMARRE DE BIDONES



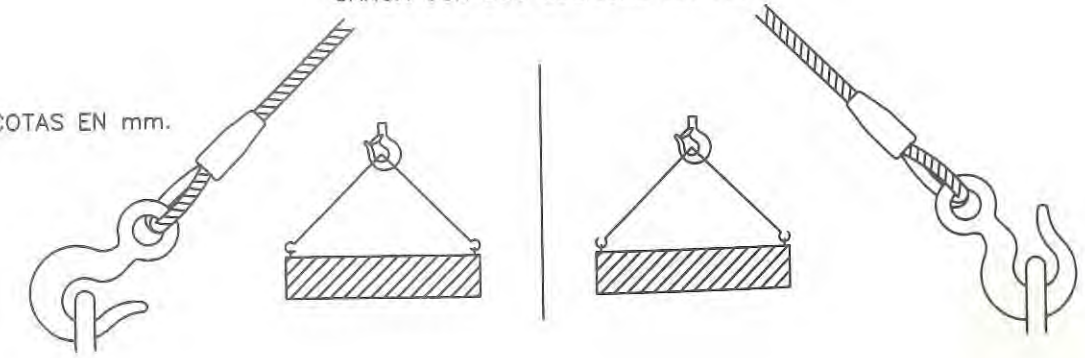
DETALLE DE CALZO





CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

COTAS EN mm.



VISADO
Fecha
01/09/2009

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

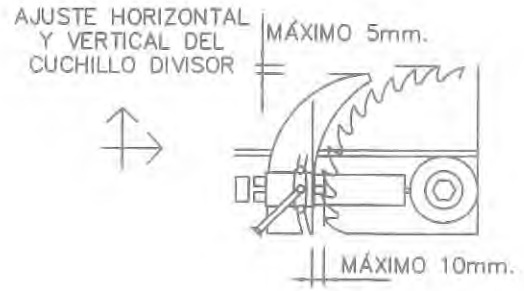
SEGURIDAD Y SALUD

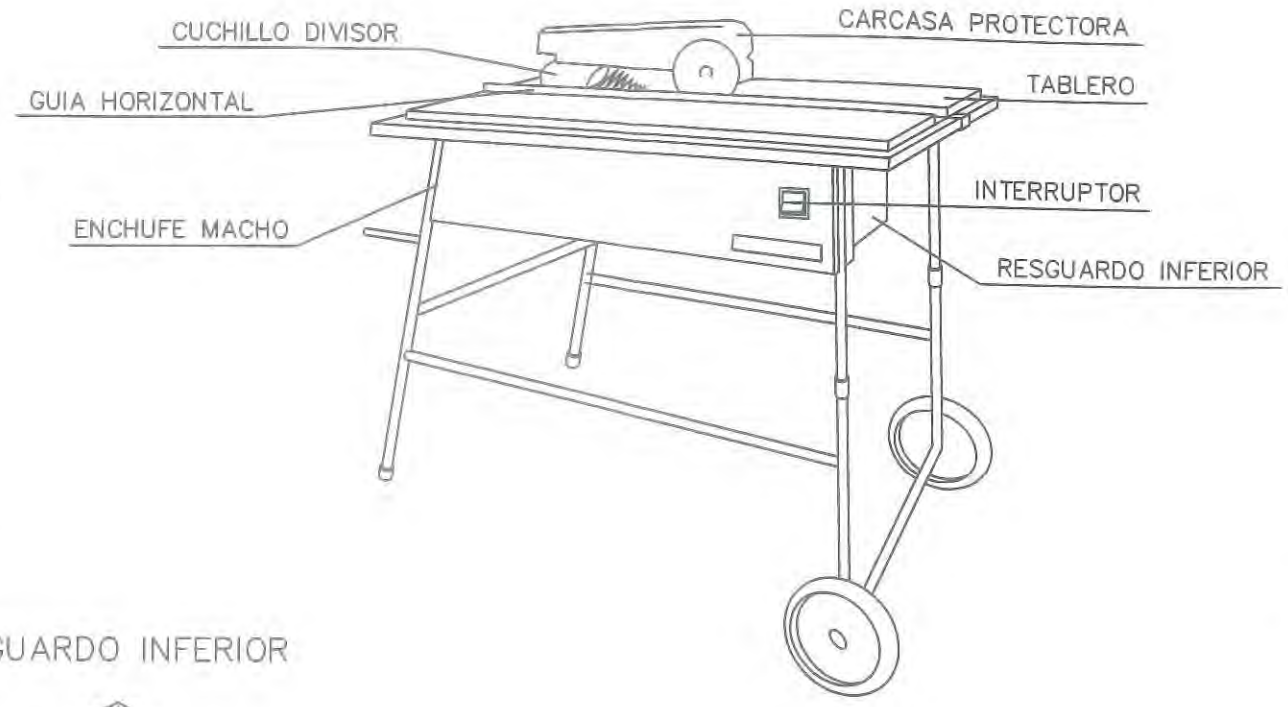
07

ESCALA:
seguridad y salud.dwg

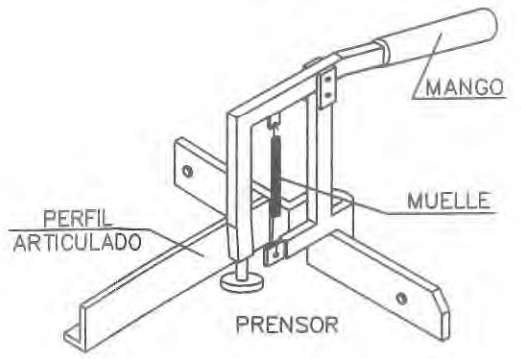
AGO-09

CUCHILLO DIVISOR

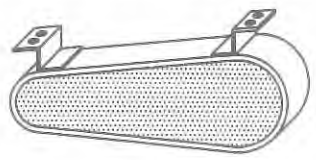




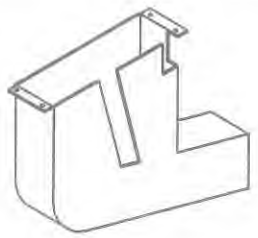
DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



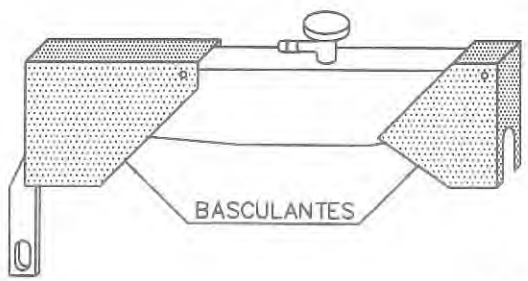
CARENADO INFERIOR

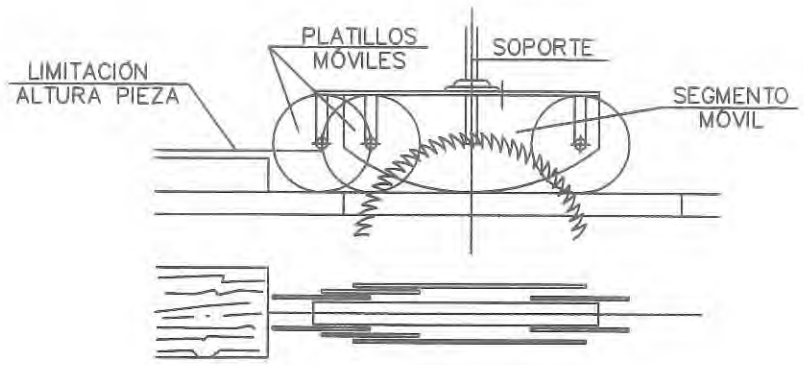


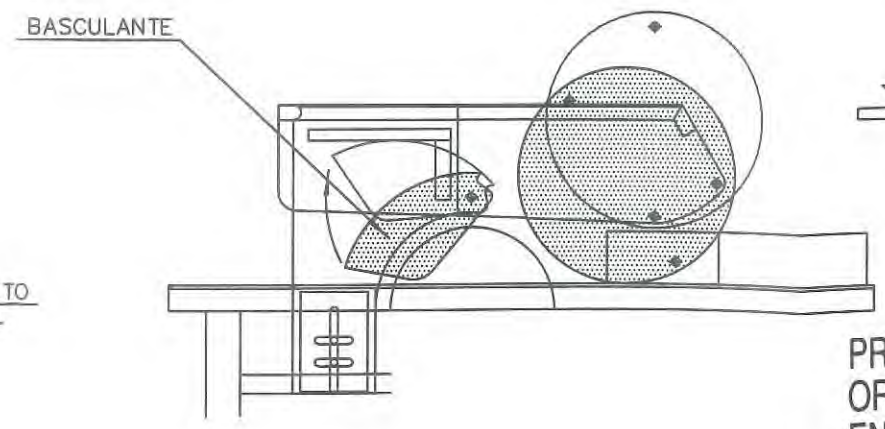
RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS







VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
Expediente
7652

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD

08

ESCALA:
seguridad y salud.dwg

AGO-09

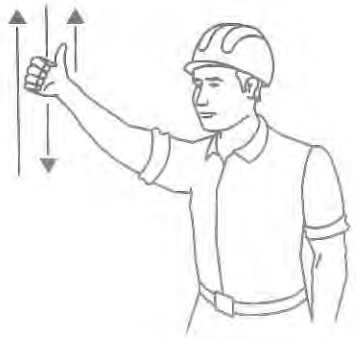
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

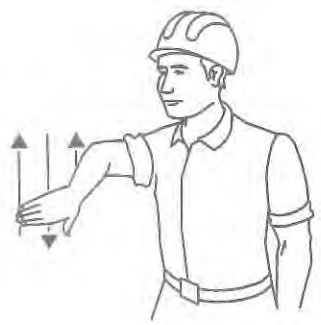
4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

6 BAJAR LA CARGA

7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

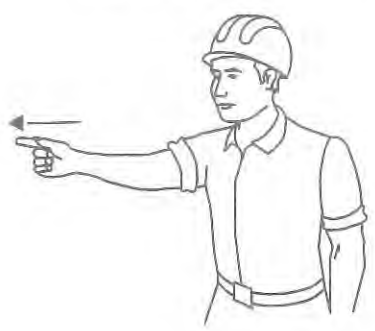
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

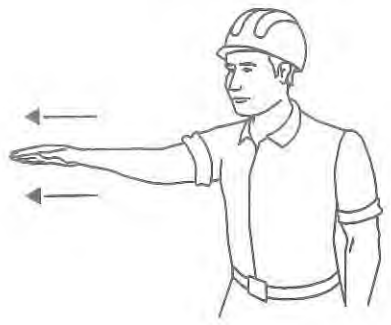
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA

11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO

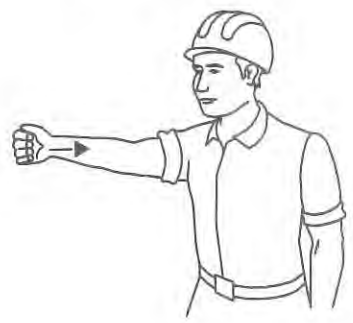


12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA

13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES

Fecha PALMA 01/09/2009

Expediente 7652

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SEGURIDAD Y SALUD 09

ESCALA:
seguridad y salud.dwg AGO-09

ANEJO Nº6:

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

01 TRABAJOS PREVIOS

0101 PA Retirada fondeo existente
Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.

Total Neto	15.000,00
3,00% Costes Indirectos	450,00
PRECIO TOTAL	15.450,00 Euros

Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

02 BALIZAMIENTO

0201 ud boya cilíndrica amarilla D 40

instalación de boya de balizamiento cilíndrica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto de muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CD40	ud	boya cilíndrica D 40	47,42	1,000	47,42
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	1,500	6,75
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA14	ud	muerto anclaje 50x50x25	250,00	0,063	15,75
				Total Neto	217,69
				3,00% Costes Indirectos	6,53
				PRECIO TOTAL	224,22 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTICUATRO Euros con VEINTIDOS Céntimos por ud

0202 ud boya cilíndrica roja D 80

Instalación de boya de balizamiento cilíndrica roja diámetro 80 con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CD80	ud	boya cilíndrica D 80 roja	209,28	1,000	209,28
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	2,500	11,25
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA39	ud	muerto anclaje 70x70x35	250,00	0,172	43,00
				Total Neto	411,30
				3,00% Costes Indirectos	12,34
				PRECIO TOTAL	423,64 Euros

Son CUATROCIENTOS VEINTITRES Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por ud

0203 ud boya esférica amarilla D 40

Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado.

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.ED40	ud	boya esférica amarilla D 40	47,42	1,000	47,42
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	2,000	9,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA14	ud	muerto anclaje 50x50x25	250,00	0,063	15,75
				Total Neto	219,94
				3,00% Costes Indirectos	6,60
				PRECIO TOTAL	226,54 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTISEIS Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por ud

0204 ud boya esférica amarilla D 60

Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 60 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calbre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.ED60	ud	boya esférica amarilla D 60	128,03	1,000	128,03
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	1,000	4,50
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA24	ud	muerto anclaje 60x60x30	250,00	0,108	27,00
				Total Neto	307,30
				3,00% Costes Indirectos	9,22
				PRECIO TOTAL	316,52 Euros

Son TRESCIENTOS DIECISEIS Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ud

0205 ud boya cónica amarilla D 40

Instalación de boya de balizamiento cónica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.COD4	ud	boya cónica amarilla D 40	47,42	1,000	47,42
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	1,000	4,50
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA14	ud	muerto anclaje 50x50x25	250,00	0,063	15,75
				Total Neto	215,44
				3,00% Costes Indirectos	6,46
				PRECIO TOTAL	221,90 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTIUN Euros con NOVENTA Céntimos por ud

0206 ud boya cónica verde D 80

Instalación de boya de balizamiento cónica verde de 80 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de diámetro de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha 01/09/2009
VISADO

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.COD	ud	boya cónica verde D 80	209,28	1,000	209,28
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	3,000	9,00
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,50	1,000	4,50
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,50	1,000	7,50
UMAT.MA3	ud	muerto anclaje 70x70x35	250,00	0,171	42,75
				Total Neto	404,30
				3,00% Costes Indirectos	12,13
				PRECIO TOTAL	416,43 Euros

Son CUATROCIENTOS DIECISEIS Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por ud

0207 ud Placa informativa 1,75 x1,5
Placa informativa de aluminio con pintura reflectante de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2, incluidos elementos de fijación al soporte, sin incluir el soportet, totalmente colocada

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
A0121000	h	Oficial 1a	16,68	1,000	16,68
BBM1ADA1	u	Placa informativa 1,75x1,5	200,00	2,620	524,00
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	2,000	27,94
				Total Neto	592,80
				3,00% Costes Indirectos	17,78
				PRECIO TOTAL	610,58 Euros

Son SEISCIENTOS DIEZ Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por ud

0208 ml doble T IPN-14 galvanizado
soporte doble T tipo IPN-14 galvanizado con todos los elementos accessorios incluida cimentación

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
A0121000	h	Oficial 1a	16,68	0,198	3,30
A0140000	h	Peón	13,97	1,000	13,97
UMATE.DT1	ml	doble T IPN-14	15,00	1,000	15,00
UMATE.EXI	m3	Excavación	12,00	0,064	0,77
U04MA310	m3	Hormigón. H-150/B/20 central	125,40	0,064	8,03
temps	h	Tiempo espera camión	45,21	0,017	0,77
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,050	2,42
				Total Neto	44,26
				3,00% Costes Indirectos	1,33
				PRECIO TOTAL	45,59 Euros

Son CUARENTA Y CINCO Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos por ml

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

03 FONDEOS

0301 ud instalación fondeo 4m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 4 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provista de guradacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAT.CCFN	ud	boya rígida con herraje galv D40	44,00	2,000	88,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	8,000	24,00
UMAT.CN14	m	cabo nylon 14 mm	1,45	8,000	11,60
UMAT.MA24	ud	muerto anclaje 60x60x30	250,00	0,216	54,00
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	2,000	8,00
UMAT.GCG	ud	guardacabos galv. 14 mm	2,50	8,000	20,00
				Total Neto	336,87
				3,00% Costes Indirectos	10,11
				PRECIO TOTAL	346,98 Euros

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud

0302 ud instalación fondeo 5m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 5 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFN	ud	boya rígida con herraje galv D40	44,00	2,000	88,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	8,000	24,00
UMAT.CN16	m	cabo de nylon 16 mm	1,62	12,500	20,25
UMAT.MA53	ud	muerto anclaje 80x80x35	250,00	0,448	112,00
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	2,000	8,00
UMAT.GCG	ud	Guardacabos galv. 17 mm	2,94	8,000	23,52
				Total Neto	407,04
				3,00% Costes Indirectos	12,21
				PRECIO TOTAL	419,25 Euros

Son CUATROCIENTOS DIECINUEVE Euros con VEINTICINCO Céntimos por ud

0303 ud instalación fondeo 6m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
01/09/2009
VISADO

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFN	ud	boya rígida con herraje galv D40	44,00	2,000	88,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	8,000	24,00
UMAT.CN16	m	cabo de nylon 16 mm	1,62	17,500	28,35
UMAT.MA77	ud	muerto anclaje 90x90x40	250,00	0,648	162,00
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	2,000	8,00
UMAT.GCG	ud	Guardacabos galv. 17 mm	2,94	8,000	23,52
				Total Neto	465,14
				3,00% Costes Indirectos	13,95
				PRECIO TOTAL	479,09 Euros

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE Euros con NUEVE Céntimos por ud

0304 ud instalación fondeo 8m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 8 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFN	ud	boya rígida con herraje galv D40	44,00	1,000	44,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	4,000	12,00
UMAT.CN18	m	cabo de nylon 18 mm	2,17	7,000	15,19
UMAT.MA13	ud	muerto de anclaje 110x110x45	250,00	0,545	136,25
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	1,000	4,00
UMAT.GCG	ud	guardacabos galv. 19 mm	3,15	4,000	12,60
				Total Neto	355,31
				3,00% Costes Indirectos	10,66
				PRECIO TOTAL	365,97 Euros

Son TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por ud

0305 ud instalación fondeo 10m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 10 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFN	h	boya rígida herraje galvan D55	72,00	1,000	72,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	4,000	12,00
UMAT.CN20	m	cabo de nylon 20 mm	2,35	10,000	23,50
UMAT.MA22	m	muerto de anclaje de 120x120x65	250,00	0,936	234,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	1,000	4,00
UMAT.GCG	ud	guardacabos galv. 19 mm	3,15	4,000	12,60

Total Neto 489,37
3,00% Costes Indirectos 14,68

PRECIO TOTAL 504,05 Euros

Son QUINIENTOS CUATRO Euros con CINCO Céntimos por ud

0306 ud instalación fondeo 12m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 12 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFN	h	boya rigida herraje galvan D55	72,00	1,000	72,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	4,000	12,00
UMAT.CN20	m	cabo de nylon 20 mm	2,35	10,000	23,50
UMAT.MA32	ud	muerto anclaje 140x140x70	250,00	1,372	343,00
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	1,000	4,00
UMAT.GCG	ud	guardacabos galv. 19 mm	3,15	4,000	12,60

Total Neto 598,37
3,00% Costes Indirectos 17,95

PRECIO TOTAL 616,32 Euros

Son SEISCIENTOS DIECISEIS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud

0307 PA taco químico
Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco quimico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.

Total Neto 12.000,00
3,00% Costes Indirectos 360,00

PRECIO TOTAL 12.360,00 Euros

Son DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Euros por PA

0308 PA helicoide
Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.

Total Neto 20.000,00
3,00% Costes Indirectos 600,00

PRECIO TOTAL 20.600,00 Euros

Son VEINTE MIL SEISCIENTOS Euros por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente
Fecha PALMA 04/09/2009
VISADO

0309 ud instalación amarre muelle
Instalación de boya de fondeo amarilla para amarre a muelle, tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de

punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado.

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
A0140000	h	Peón	13,97	3,000	41,91
A0190000	h	buceador	29,85	1,000	29,85
UMAQ.EMB	h	barca	176,65	0,200	35,33
UMAT.CCFI	ud	boya rígida con herraje galv D40	44,00	1,000	44,00
UMAT.GRG	ud	grillete recto galvanizado	3,00	4,000	12,00
UMAT.CN16	m	cabo de nylon 16 mm	1,62	4,500	7,29
UMAT.MA77	ud	muerto anclaje 90x90x40	250,00	0,324	81,00
UMAT.BP70	ud	boya profundidad 700 gr	4,00	1,000	4,00
UMAT.GCG	ud	Guardacabos galv. 17 mm	2,94	4,000	11,76
				Total Neto	291,32
				3,00% Costes Indirectos	8,74
				PRECIO TOTAL	300,06 Euros

Son TRESCIENTOS Euros con SEIS Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

04 AMARRES

0401 kg perfil HEB-100
Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153,

Total Neto	2,10
3,00% Costes Indirectos	0,06
PRECIO TOTAL	2,16 Euros

Son DOS Euros con DIECISEIS Céntimos por kg

0402 ud perfil HEB-100 con plet soldadas
Suministro de perfil HEB-100 de longitud variable entre 0,5 y 1 m provisto de una pletina soldada de acero de 27 x 27 cm en su extremo inferior y de 10 x 10 cm en su extremo superior, galvanizados en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
UMAT.PER	kg	Perfil HEB-100 galvanizado	2,10	20,400	42,84
UMAT.PLET	kg	Pletina e = 10 mm	2,25	7,850	17,66

Total Neto	60,50
3,00% Costes Indirectos	1,82
PRECIO TOTAL	62,32 Euros

Son SESENTA Y DOS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud

0403 ml ml plataforma madera
Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2,25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas comamusas, incluida pp piezas especiales.

Total Neto	65,31
3,00% Costes Indirectos	1,96
PRECIO TOTAL	67,27 Euros

Son SESENTA Y SIETE Euros con VEINTISIETE Céntimos por ml

0404 PA Pantalán flotante
Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.

Total Neto	22.120,00
3,00% Costes Indirectos	663,60
PRECIO TOTAL	22.783,60 Euros

Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES Euros con SESENTA Céntimos por PA

0405 ud muerto hormigón
Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.

Total Neto	250,00
3,00% Costes Indirectos	7,50
PRECIO TOTAL	257,50 Euros

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA 01/09/2009
VISADO

0406 PA Entrega plataforma a firme
Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.

Total Neto	1.000,00
3,00% Costes Indirectos	30,00
PRECIO TOTAL	1.030,00 Euros

PRECIOS DESCOMPUESTOS
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

0407 m trabajos montaje
montaje de estructura metalica de pasarela y ensamblaje de plataforma de madera, totalmente instalado y montado incluido parte proporcional de pequeño material.

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
A0190000	h	buceador	29,85	0,500	14,93
A0140000	h	Peón	13,97	2,000	27,94
A0121000	h	Oficial 1a	16,68	0,500	8,34
C1503000	h	Camión grua	48,35	0,500	24,18
				Total Neto	75,39
				3,00% Costes Indirectos	2,26
				PRECIO TOTAL	77,65 Euros

Son SETENTA Y SIETE Euros con SESENTA Y CINCO Céntimos por m

0408 M3 solera HM-25/P/40/ III b
Hormigón en masa apto para ambientes marinos sumergidos segun ppt de resistencia 25/P/40/III b, arena y árido de tamaño máximo 40 mm de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra mediante bombeo. Segun EHE-08.

clave	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
A0121000	h	Oficial 1a	16,68	0,500	8,34
A0140000	h	Peón	13,97	1,000	13,97
B0903.0140	M3	Camión bomba hormigón	138,90	0,500	69,45
B0641090	m3	hormigón HM-25/P/40/III b	152,20	1,000	152,20
temps	h	Tiempo espera camión	45,21	4,000	180,84
				Total Neto	424,80
				3,00% Costes Indirectos	12,74
				PRECIO TOTAL	437,54 Euros

Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por M3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

05 SEGURIDAD Y SALUD

0501 PA Seguridad y salud

Total Neto	4.945,59
3,00% Costes Indirectos	148,37
PRECIO TOTAL	5.093,96 Euros

Son CINCO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

A0121000	h	Oficial 1a Oficial 1a	17,18 Euros
		Son DIECISIETE Euros con DIECIOCHO Céntimos por h	
A0140000	h	Peón Peó	14,39 Euros
		Son CATORCE Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por h	
A0190000	h	buceador	30,75 Euros
		Son TREINTA Euros con SETENTA Y CINCO Céntimos por h	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

B0641090	m3	hormigón HM-25/P/40/III b Hormigón HM-25/P/40/III b de consistencia plastica, tamaño máximo del árido de 40 mm, apto para classe de exposición III b	156,77 Euros

Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por m3

B0903.0140	M3	Camión bomba hormigón Camión bomba hormigón	143,07 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y TRES Euros con SIETE Céntimos por M3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

BBM1ADA1	u	Placa informativa 1,75x1,5 Placa informativa de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2	206,00 Euros

Son DOSCIENTOS SEIS Euros por u

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

C1503000	h	Camión grua Camión grua	49,80 Euros

Son CUARENTA Y NUEVE Euros con OCHENTA Céntimos por h

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

PA.0001	PA	taco químico Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco químico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	12.360,00 Euros
		Son DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Euros por PA	
PA.0002	PA	helicoide Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	20.600,00 Euros
		Son VEINTE MIL SEISCIENTOS Euros por PA	
PA.0003	PA	Pantalán flotante Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.	22.783,60 Euros
		Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES Euros con SESENTA Céntimos por PA	
PA.0004	PA	Entrega plataforma a firme Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.	1.030,00 Euros
		Son MIL TREINTA Euros por PA	
PA.0006	PA	Retirada fondeo existente Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.	15.450,00 Euros
		Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros por PA	
PA.0007	PA	Seguridad y salud	5.093,96 Euros
		Son CINCO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por PA	
PAS.002	kg	perfil HEB-100 Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153,	2,16 Euros
		Son DOS Euros con DIECISEIS Céntimos por kg	
PAS.003	ml	ml plataforma madera Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2,25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas cornamusas, incluida pp piezas especiales.	67,27 Euros
		Son SESENTA Y SIETE Euros con VEINTISIETE Céntimos por ml	
PAS.004	ud	muerto hormigón Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.	257,50 Euros
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Fecha
PALMA
7662
VISADO

temps	h	Tiempo espera camión	46,57 Euros

Son CUARENTA Y SEIS Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos por h

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

U04MA310	m3	Hormigón. H-150/B/20 central	129,16 Euros

Son CIENTO VEINTINUEVE Euros con DIECISEIS Céntimos por m3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UMAQ.EMB	h	barca	181,95 Euros
		Son CIENTO OCHENTA Y UN Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por h	
UMAT.BP	ud	boya profundidad 8kg flot.	7,73 Euros
		Son SIETE Euros con SETENTA Y TRES Céntimos por ud	
UMAT.BP700	ud	boya profundidad 700 gr	4,12 Euros
		Son CUATRO Euros con DOCE Céntimos por ud	
UMAT.CCFN	ud	boya rigida con herraje galv D40	45,32 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud	
UMAT.CCFN	h	boya rigida herraje galvan D55	74,16 Euros
		Son SETENTA Y CUATRO Euros con DIECISEIS Céntimos por h	
UMAT.CD40	ud	boya cilindrica D 40	48,84 Euros
		Son CUARENTA Y OCHO Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
UMAT.CD80	ud	boya cilindrica D 80 roja	215,56 Euros
		Son DOSCIENTOS QUINCE Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por ud	
UMAT.CGG	m	cadena genovesa galvanizada	4,64 Euros
		Son CUATRO Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por m	
UMAT.CN14	m	cabo nylon 14 mm	1,49 Euros
		Son UN Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por m	
UMAT.CN16	m	cabo de nylon 16 mm	1,67 Euros
		Son UN Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos por m	
UMAT.CN18	m	cabo de nylon 18 mm	2,24 Euros
		Son DOS Euros con VEINTICUATRO Céntimos por m	
UMAT.CN20	m	cabo de nylon 20 mm	2,42 Euros
		Son DOS Euros con CUARENTA Y DOS Céntimos por m	
UMAT.COD40	ud	boya cónica amarilla D 40	48,84 Euros
		Son CUARENTA Y OCHO Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UMAT.COD8(ud	boya cónica verde D 80	215,56 Euros
	Son DOSCIENTOS QUINCE Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por ud	
UMAT.ED40 ud	boya esférica amarilla D 40	48,84 Euros
	Son CUARENTA Y OCHO Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
UMAT.ED60 ud	boya esférica amarilla D 60	131,87 Euros
	Son CIENTO TREINTA Y UN Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por ud	
UMAT.GCG1(ud	guardacabos galv. 14 mm	2,58 Euros
	Son DOS Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por ud	
UMAT.GCG1`ud	Guardacabos galv. 17 mm	3,03 Euros
	Son TRES Euros con TRES Céntimos por ud	
UMAT.GCG1(ud	guardacabos galv. 19 mm	3,24 Euros
	Son TRES Euros con VEINTICUATRO Céntimos por ud	
UMAT.GRG ud	grillete recto galvanizado	3,09 Euros
	Son TRES Euros con NUEVE Céntimos por ud	
UMAT.MA13Cud	muerto de anclaje 110x110x45	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.MA144ud	muerto anclaje 50x50x25	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.MA224m	muerto de anclaje de 120x120x65	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por m	
UMAT.MA24£ud	muerto anclaje 60x60x30	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.MA32£ud	muerto anclaje 140x140x70	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.MA39£ud	muerto anclaje 70x70x35	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UMAT.MA537ud	muerto anclaje 80x80x35	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.MA777ud	muerto anclaje 90x90x40	257,50 Euros
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
UMAT.PER kg	Perfil HEB-100 galvanizado	2,16 Euros
	Son DOS Euros con DIECISEIS Céntimos por kg	
UMAT.PLET kg	Pletina e = 10 mm	2,32 Euros
	Son DOS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por kg	
UMATE.DT14ml	doble T IPN-14	15,45 Euros
	Son QUINCE Euros con CUARENTA Y CINCO Céntimos por ml	
UMATE.EXH(m3	Excavación	12,36 Euros
	Son DOCE Euros con TREINTA Y SEIS Céntimos por m3	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

DOCUMENTO Nº2:

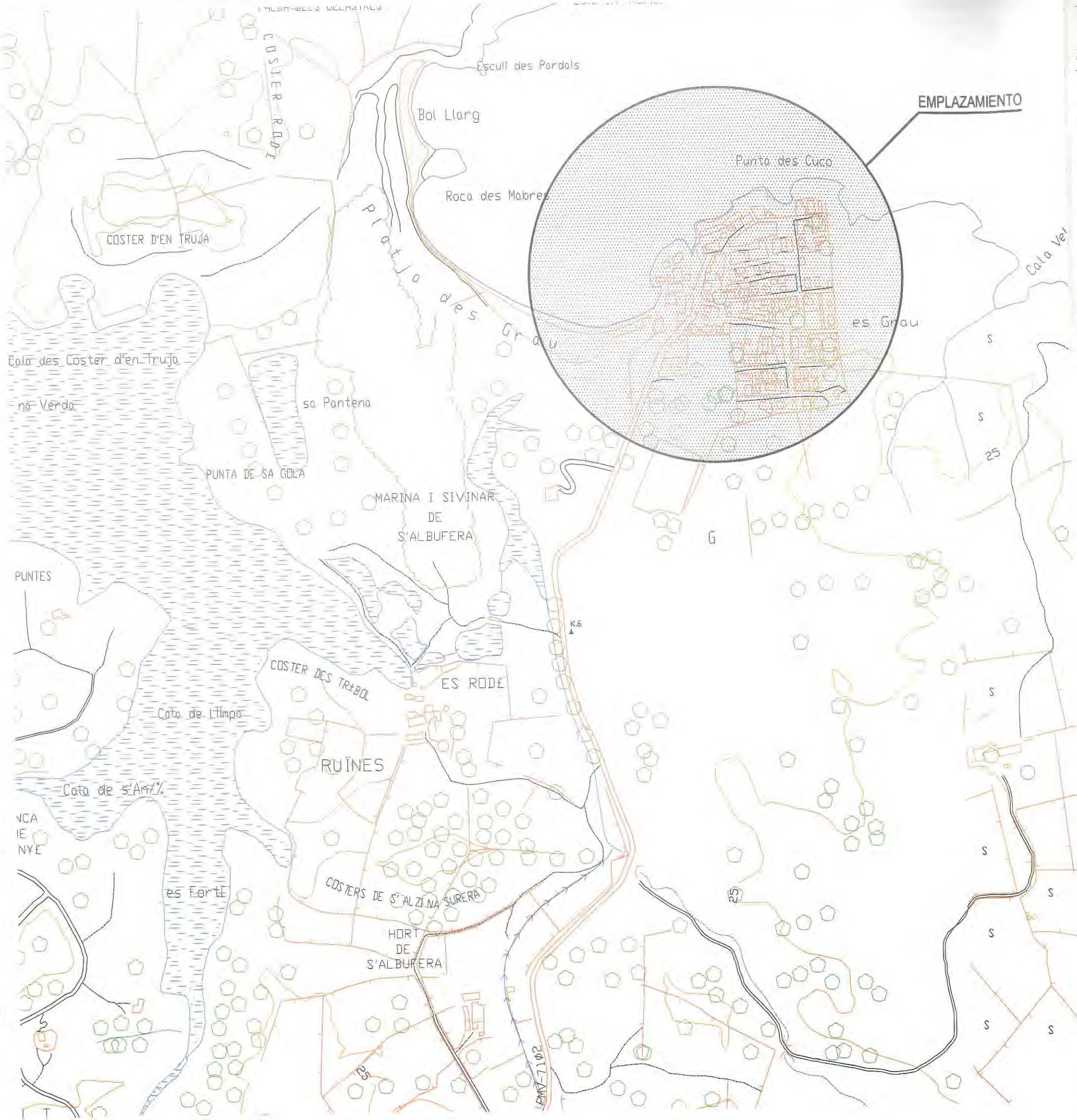
PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS,
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

01

ESCALA: 1/5000
situación y emplazamiento.dwg

AGO-09

CAMÍ CAVALLS

PLAYA
CALA EN VIDRIE

H XLV

H XLVI

H XLIV

H XLIII

H XXXVII

H XXXVIII

H XXXVI

H XLII

H XXXIX

H XL

CAMÍ CAVALLS

PLAYA

ZONA DE REGENERACIÓN DE SISTEMAS DUNARES

H XXXV

es Bol Llarg

BARRERA DE PROTECCION

H XXXIV

H G H F H E

H H Roca des Mabres

H D

H A

H B H C

H XXXIII

PLAYA

H XXXII

BARRERA DE PROTECCION

ZONA DE REGENERACIÓN DE SISTEMAS DUNARES

PLAYA

H XXXI

ZONA DE REGENERACIÓN DE SISTEMAS DUNARES

GOLA

PLAYA

Es Tamarells

H XX

H XXI

H XXII

BARRERA DE PROTECCION

ACCESO PLAYA

ACCESO PLAYA

PUENTE

TORRENTERA

ZONA DE REGENERACIÓN DE SISTEMAS DUNARES

APARCAMIENTO

CARRETERA Me-5
MAÓ - ES GRAU

H XXX

H XXIX

H XXIV

ALBUFERA D'ES GRAU

CALA D'ES GRAU

Es Pontet

varador

varador

varador

varador

varador

H VII

H VIII

H IX

H X

H XIV

H XIII

H XV

H XVI

H XVII

H XVIII

Cala Tan

H VI

H IV

H III

H II

APARCAMIENTO

aparcament

COLONIA D'ES GRAU

SIMBOLOGÍA	
○	ANILLA DE AMARRE
●	BOYA ANCORADA
	CURVAS FONDO MARINO -1.00 M.
	CURVAS FONDO MARINO -0.5 M
H-12	HITO DESLINDE Z.M.T.
	LÍMITE DESLINDE Z.M.T.
8	NORAI - BOLARDO
	ESCOLLOS
	ROCAS SUELTAS-PIEDRAS

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha 01/09/2009
Expediente 7652

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSUAL DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

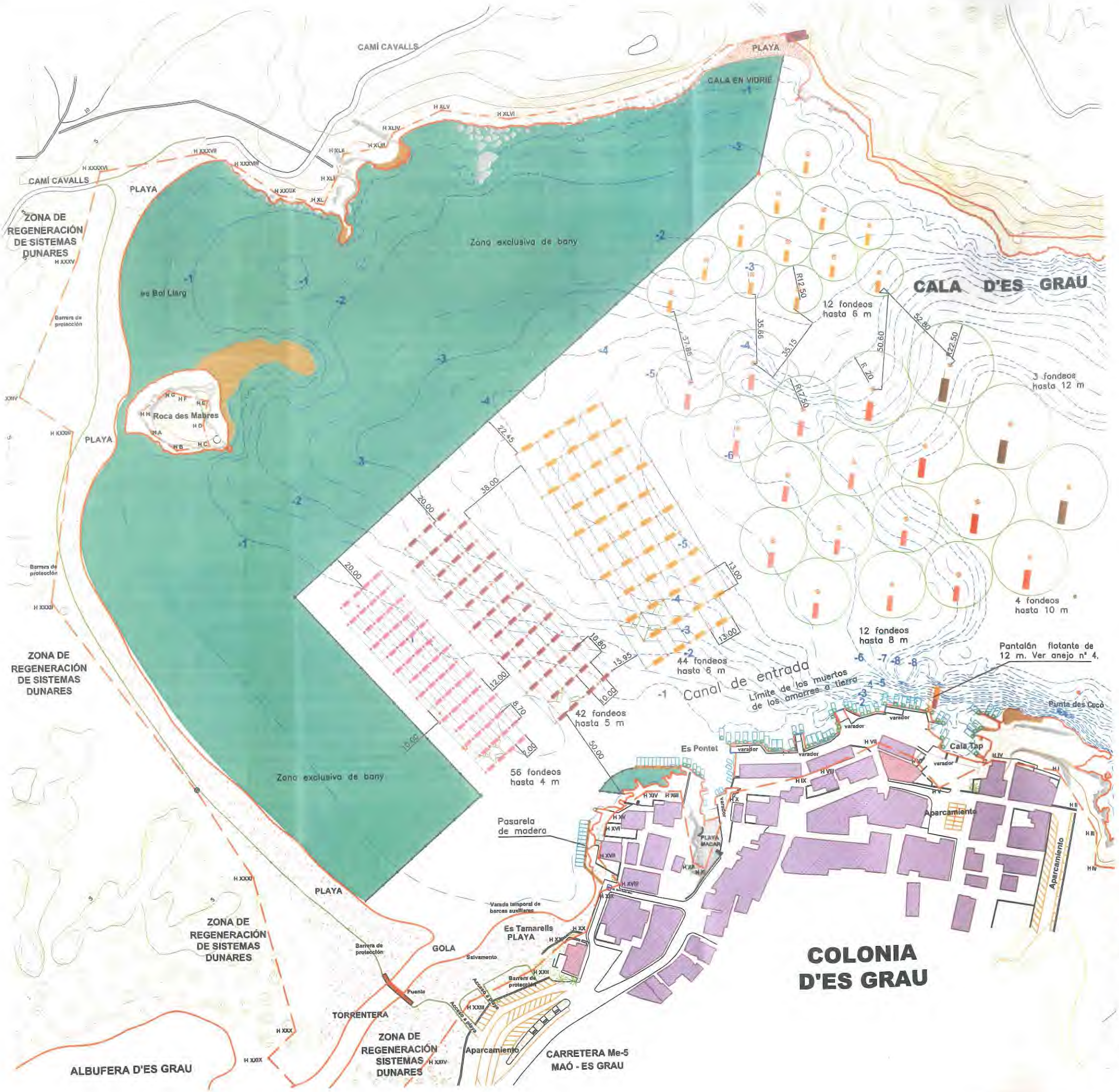
BATIMETRIA ESTADO ACTUAL

ESCALA: 1/2000

es grao conjunt febrer 09.dwg

02

AGO-09



ORDENACIÓN FONDEOS ES GRAU

Plazas que se forman:

- 56 hasta 4 m
- 42 hasta 5 m
- 44 hasta 6 m
- 12 hasta 8 m
- 4 hasta 10 m
- 3 hasta 12 m
- 12 hasta 6 m a Cala Vidrier

TOTAL 173 FONDEOS

- Amarres a tierra igual que están actualmente.
- 12 m pantalán flotante

SIMBOLOGÍA

- ANILLA DE AMARRE
- BOYA ANCLADA
- CURVAS FONDO MARINO -1.00 M
- CURVAS FONDO MARINO -0.5 M
- H-12 HITO DESLINDE Z.M.T.
- LÍMITE DESLINDE Z.M.T.
- NORAI - BOLARDO
- ESCOLLOS
- ROCAS SUELTAS-PIEDRAS

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
DELEGACIÓN BALEARES
Fecha (PALMA) 11/09/2009
Expediente 7652

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

PROPUESTA ORDENACIÓN.

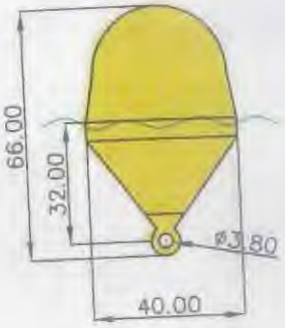
ESCALA: 1/2000

es grao conjunt febrer 09.dwg

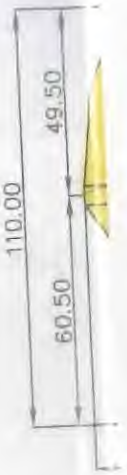
03

AGO-09

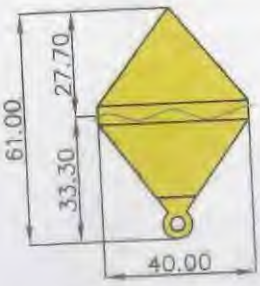
DETA



BOYARIN ESFERICO (ø40CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: LIMITE ZONA DE BAÑO
FLOTABILIDAD TOTAL: 45KG
FLOTABILIDAD UTIL: 14KG



BO
CO
UTI
DE
FL
FL



BOYA CONICA (ø40CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: ENTRDA DE
CANAL, MARCA DE ESTRIBOR
FLOTABILIDAD TOTAL: 30KG
FLOTABILIDAD UTIL: 14KG

BOYA CONICA (ø80C
COLOR VERDE
UTILIZACIÓN: ENTRDA
MARCA DE ESTRIBOR
FLOTABILIDAD TOTAL:
FLOTABILIDAD UTIL:

SEÑALIZACION FUERA DE ZONA BALIZADA

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A MOTOR

AUTORIZA LA NAVEGACION DE TODAS LAS EMBARCACIONES DE RECREO

AUTORIZA LA NAVEGACION A PEDALES O SIMILARES

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A VELA

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A REMO

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha PALMA DE 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLE BOYAS Y SEÑALIZACION

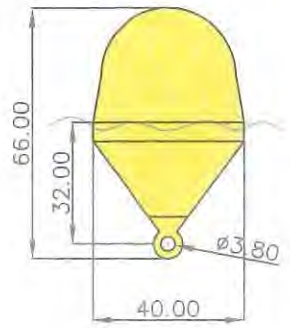
06

ESCALA: 1/200

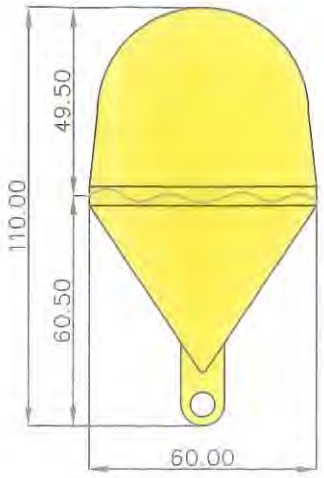
es grao conjunt febrer 09.dwg

AGO-09

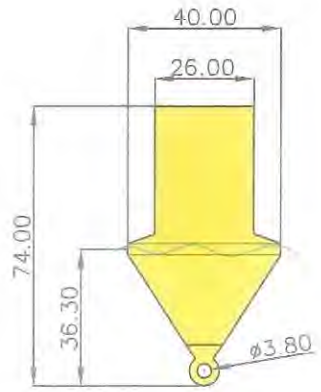
DETALLE A: BOYAS



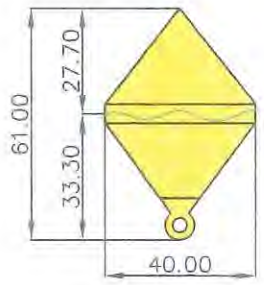
BOYARIN ESFERICO (ø40CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: LIMITE ZONA DE BAÑO
FLOTABILIDAD TOTAL: 45KG
FLOTABILIDAD UTIL: 14KG



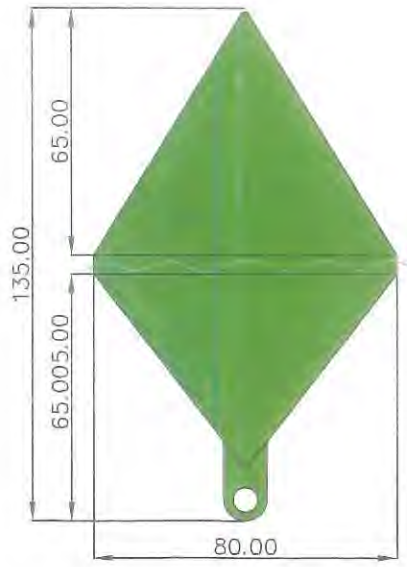
BOYA ESFERICA (ø60CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: ESQUINA LINEA DE BALIZAMIENTO
FLOTABILIDAD TOTAL: 130KG
FLOTABILIDAD UTIL: 45KG



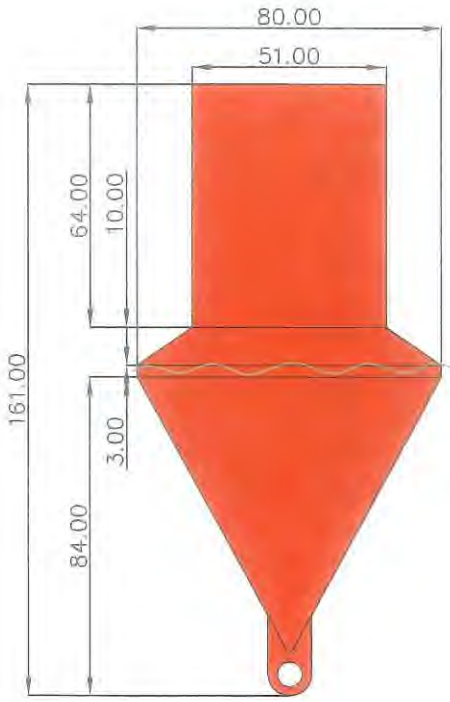
BOYA CILINDRICA (ø40CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: ENTRDA DE CANAL, MARCA DE BABOR
FLOTABILIDAD TOTAL: 38KG
FLOTABILIDAD UTIL: 14KG



BOYA CONICA (ø40CM)
COLOR AMARILLO
UTILIZACIÓN: ENTRDA DE CANAL, MARCA DE ESTRIBOR
FLOTABILIDAD TOTAL: 30KG
FLOTABILIDAD UTIL: 14KG



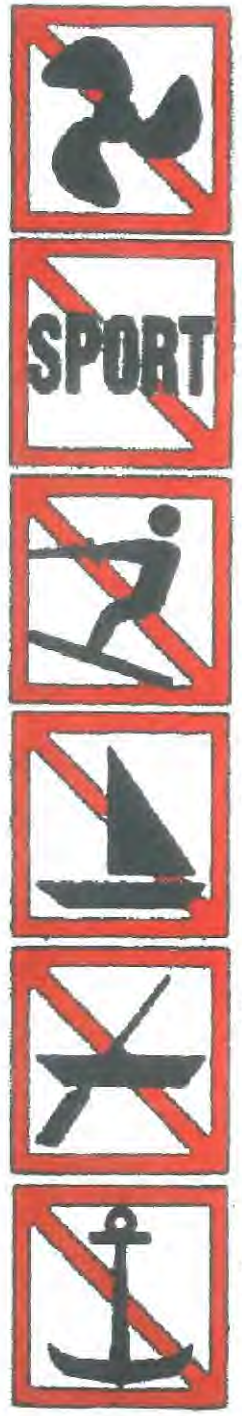
BOYA CONICA (ø80CM)
COLOR VERDE
UTILIZACIÓN: ENTRDA DE CANAL, MARCA DE ESTRIBOR
FLOTABILIDAD TOTAL: 200KG
FLOTABILIDAD UTIL: 100KG



BOYA CILINDRICA (ø80CM)
COLOR ROJO
UTILIZACIÓN: ENTRDA DE CANAL, MARCA DE BABOR
FLOTABILIDAD TOTAL: 290KG
FLOTABILIDAD UTIL: 110KG

PANEL DE SEÑALIZACION

SEÑALIZACION DENTRO DE ZONA BALIZADA



PROHIBE LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A MOTOR

PROHIBE LA NAVEGACION DE TODAS LAS EMBARCACIONES DE RECREO

PROHIBE LA PRACTICA DEL ESQUI NAUTICO

PROHIBE LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A VELA

PROHIBE LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A REMO

PROHIBE EL FONDEO DE TODA CLASE

CADA IMAGENE TIENE UN TAMAÑO DE 20X20CM Y ESTAN SITUADAS SOBRE UN PANEL DE ALUMINIO DE 1.75M DE ALTURA POR 1.5M DE ANCHURA.

SEÑALIZACION FUERA DE ZONA BALIZADA

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A MOTOR

AUTORIZA LA NAVEGACION DE TODAS LAS EMBARCACIONES DE RECREO

AUTORIZA LA NAVEGACION A PEDALES O SIMILARES

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A VELA

AUTORIZA LA NAVEGACION DE EMBARCACIONES A REMO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLE BOYAS Y SEÑALIZACION

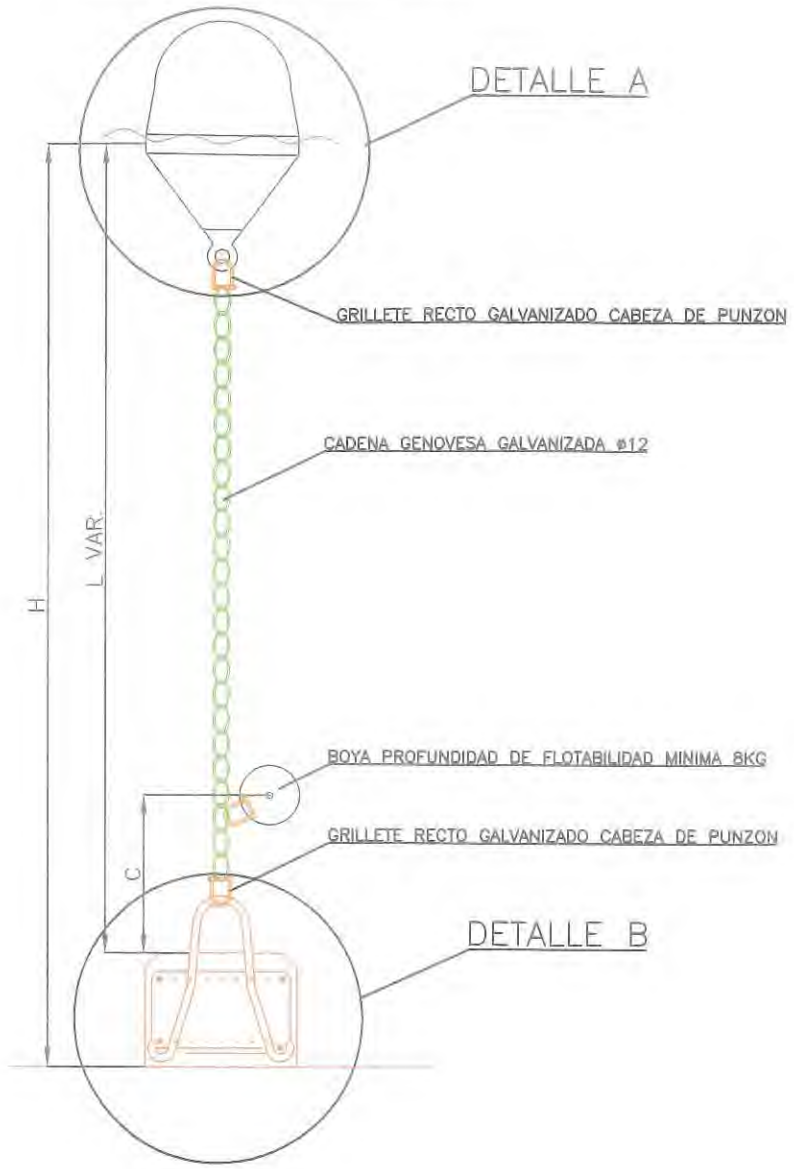
ESCALA: 1/200

es grao conjunt febrer 09.dwg

06

AGO-09

DETALLE BALIZAMIENTO

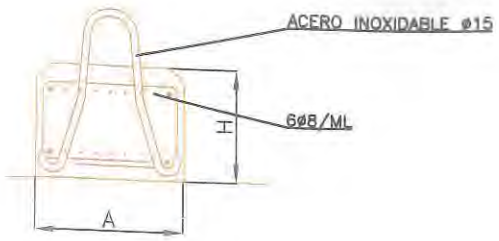


L: LONGITUD CADENA		
H (m)	L (m)	C (m)
1	1.6	–
2	3.5	1
3	5	1.5
4	6	2

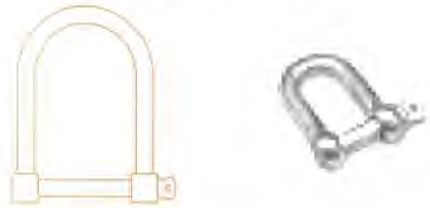
ØBOYA	A (cm)	H (cm)	ø GANCHO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SUMER. (kg)
40	50	25	15	144	73
60	60	30	15	249	126
80	70	35	15	395	200

DETALLE B

MUERTO DE HOMIGÓN



DETALLE UNIONES



GRILLETE RECTO GALVANIZADO
CABEZA DE PUNZON
CALIBRE 12MM

DETALLE BOYA PROFUNDIDAD

FLOTABILIDAD BOYA PROFUNDIDAD:
11.90KG – ø 300MM

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLES BALIZAMIENTO.

ESCALA: 1/200

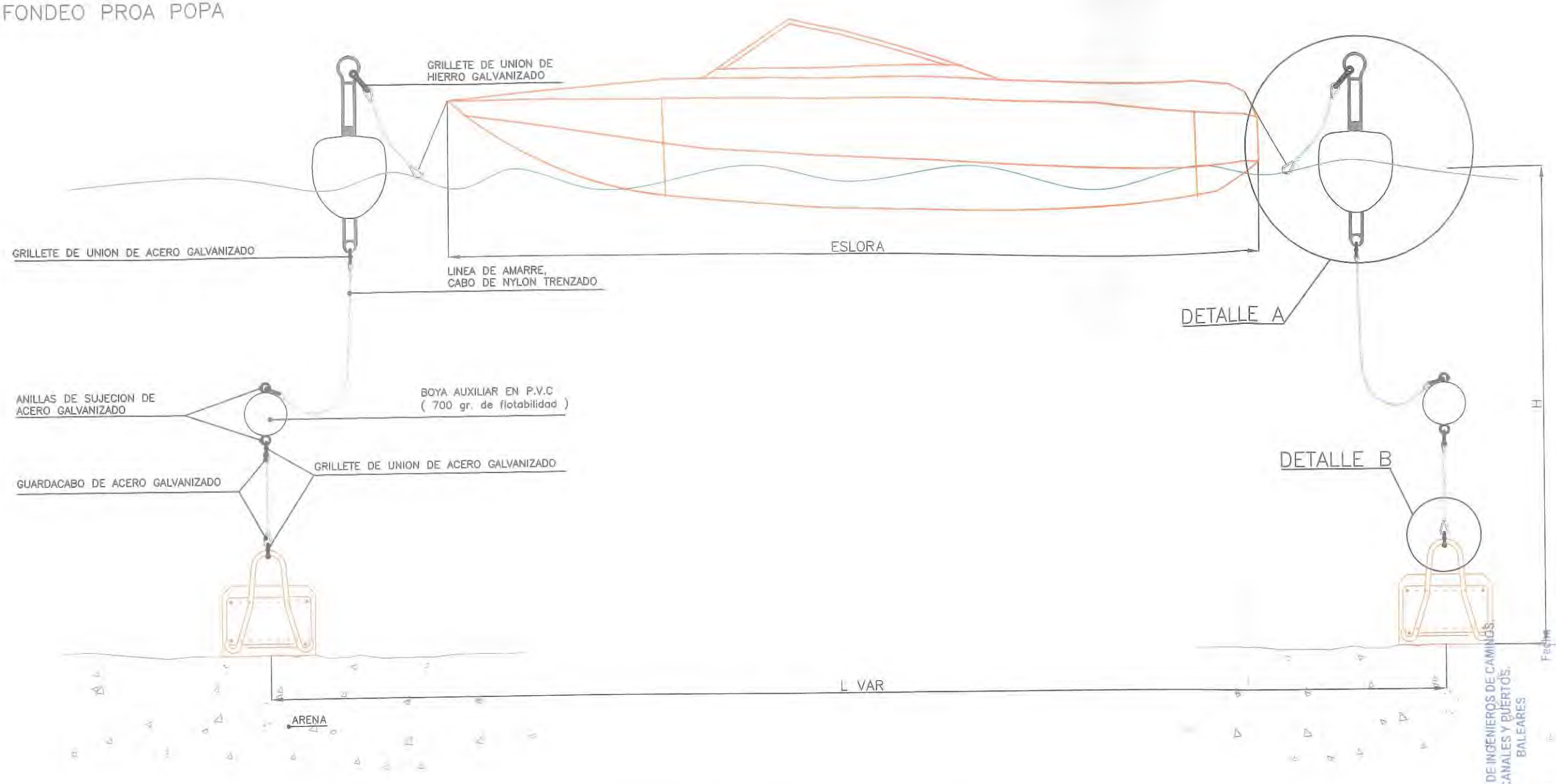
es grao conjunt febrer 09.dwg

07

AGO-09

DETALLE FONDEOS

FONDEO PROA POPA



VALORES DE L	
ESLORA	DISTANCIA ENTRE MUERTOS
4 m	7 m
5 m	10 m
6 m	13 m

CABO DE NYLON TRENZADO	
H (m)	Longitud linea de amarre (m)
0.5	0.7
1	1.3
1.5	1.9
2	2.6
2.5	3.2
3	4
3.5	4.5
4	5.2
5	6.5
6	7.5
7	8.5
8	9.5

ESLORA	ø CABO
4 m	14
5 m	16
6 m	16
8 m	18
10 m	20
12 m	20

NOTA: EL FONDEO DE BORNEO ES IDENTICO AL FONDEO PROA POPA PERO CON UN UNICO MUERTO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha PALMA 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

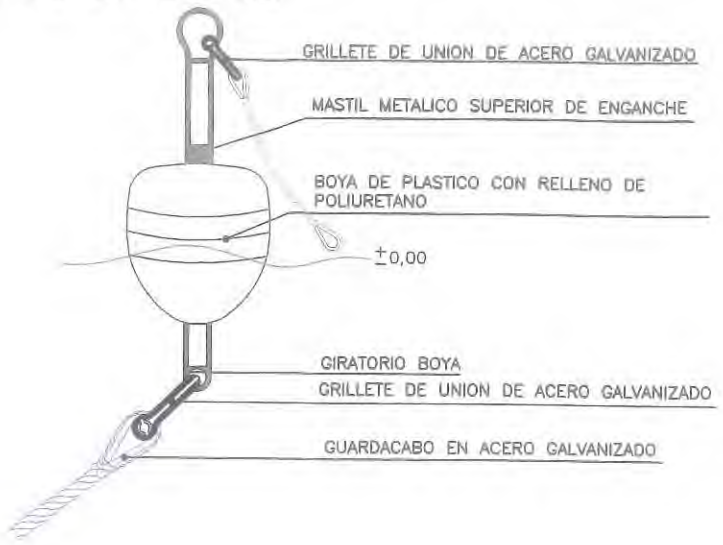
DETALLES FONDEOS.

08

ESCALA: 1/200
es grao conjunt febrer 09.dwg

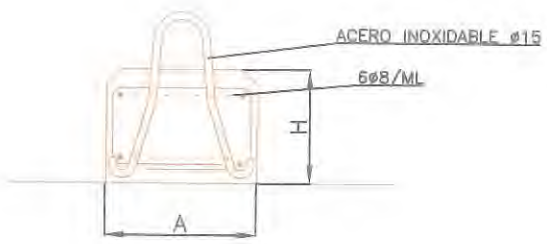
AGO-09

DETALLE A
BOYA DE SUPERFICIE



ESLORA	BOYA	ø	CIRCUNF.	LARGURA	LARGURA TOTAL	PESO	FLOTABILIDAD
4,5,6 Y 8 m	CCFN-2	40	125 cm	45 cm	87 cm	6 KG	28 KG
10 Y 12 m	CCFN-4	55	178 cm	65 cm	92 cm	8 kg	107 kg

DETALLE B
MUERTO DE HOMIGÓN



ESLORA	A (cm)	H (cm)	ø GANCHO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SUMER. (kg)
4 m	60	30	15	249	126
5 m	80	35	15	537.6	313.6
6 m	90	40	15	777.6	453.6
8 m	110	45	15	1306.8	762.3
10 m	120	65	15	2246.4	1310.4
12 m	140	70	15	3292.8	1920.8

TABLA ACCESORIOS		
ø CABO	CALIBRE GRILLETE	CALIBRE GUARDACABOS
14	10 mm	14 mm
16	12 mm	17 mm
18	14 mm	19 mm
20	16 mm	19 mm

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha PALMA 01/09/2009
Expediente 7652
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLES FONDEOS.

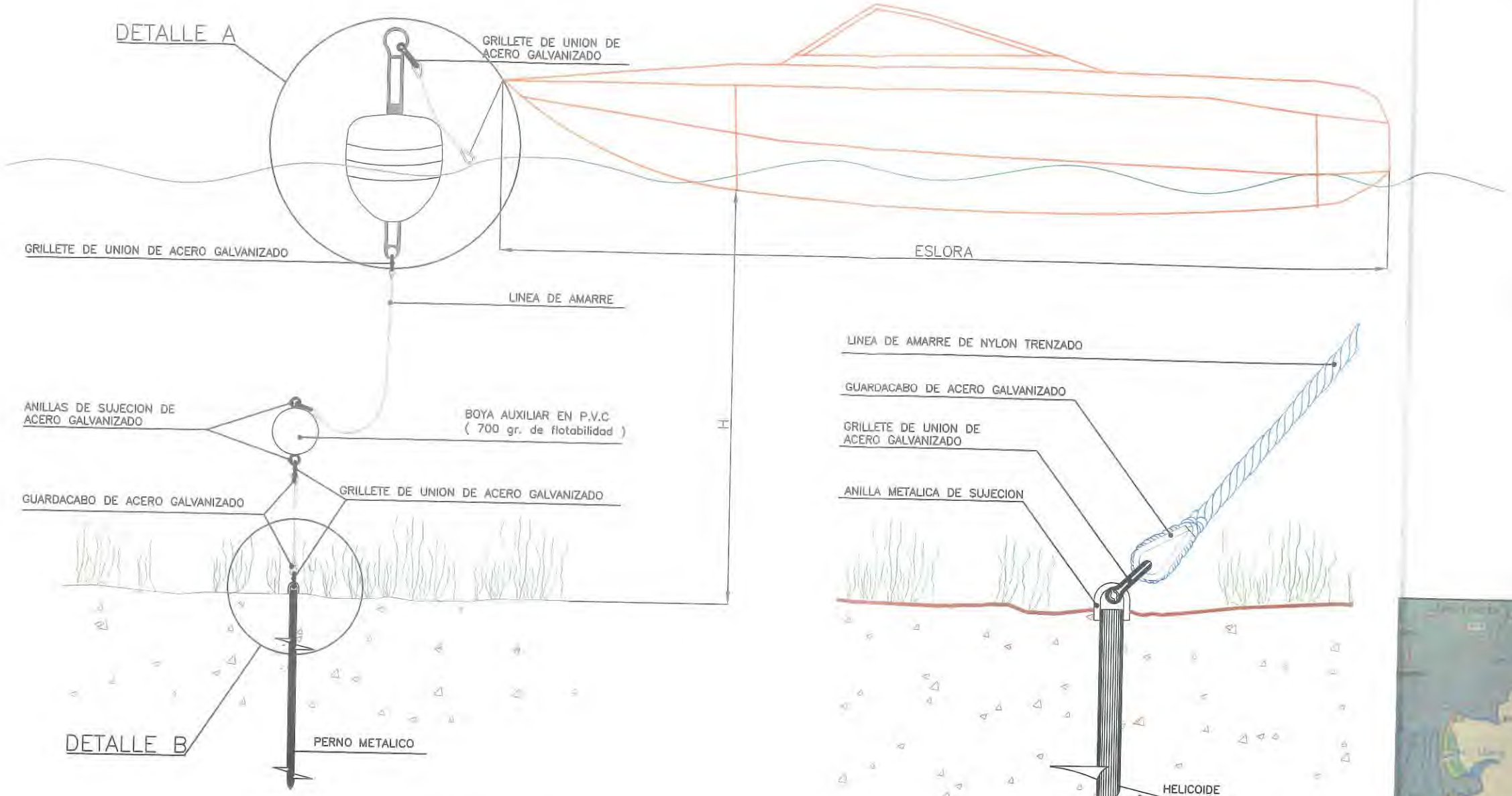
09

ESCALA: 1/200
es grao conjunt febrer 09.dwg

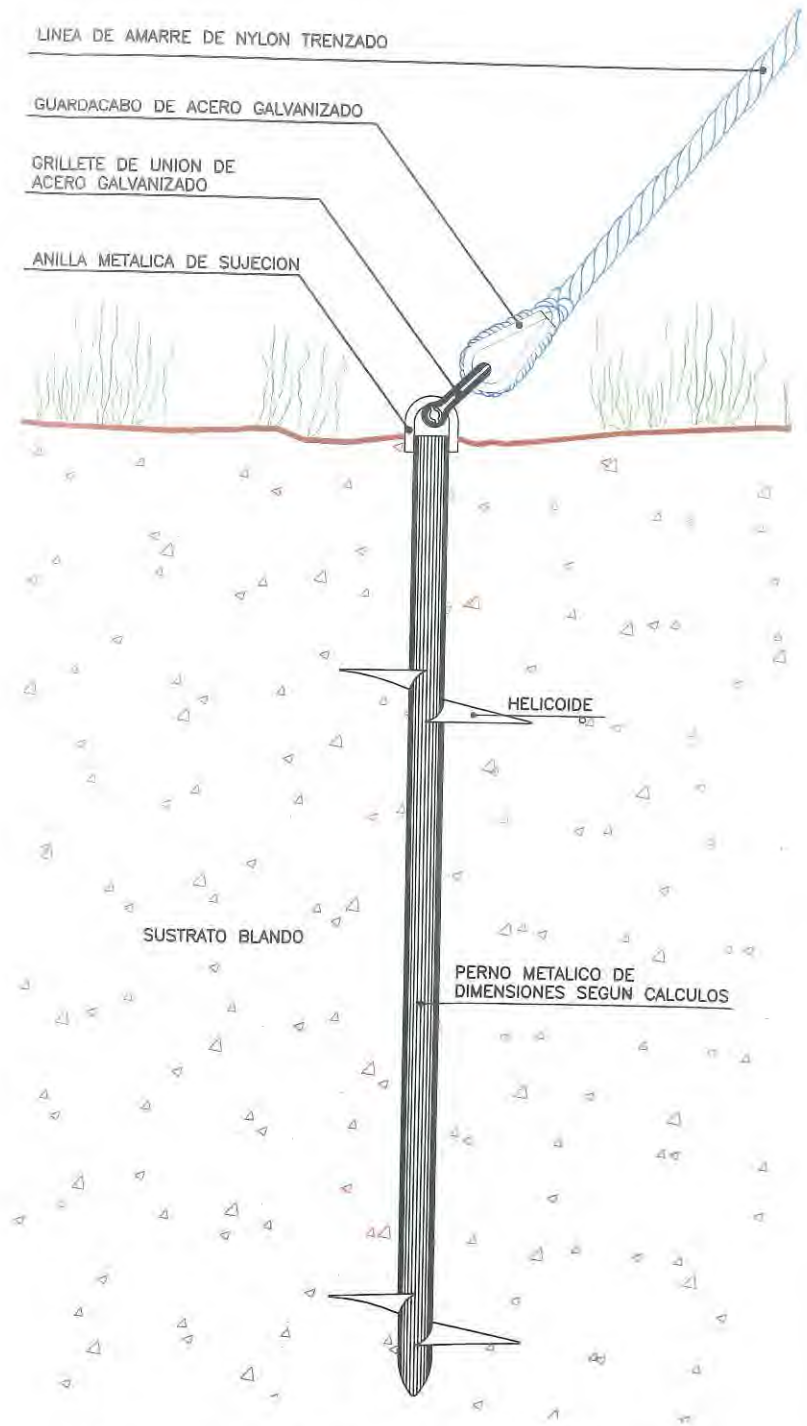
AGO-09

DETALLE FONDEOS

FONDEO BORNEO EN ZONA POSIDONIA CON SUSTRATO BLANDO



CABO DE NYLON TRENZADO	
ESSLORA 6 m – ø CABO 16cm	
H (m)	Longitud linea de amarre (m)
0.5	0.55
1	1.1
1.5	1.65
2	2.2
2.5	2.75
3	3.3
3.5	3.85
4	4.4



DETALLE B: ANCLAJE PERNO CON ALAS

UBICACION POSIDONIA

PROYECTO DE
ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS
EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

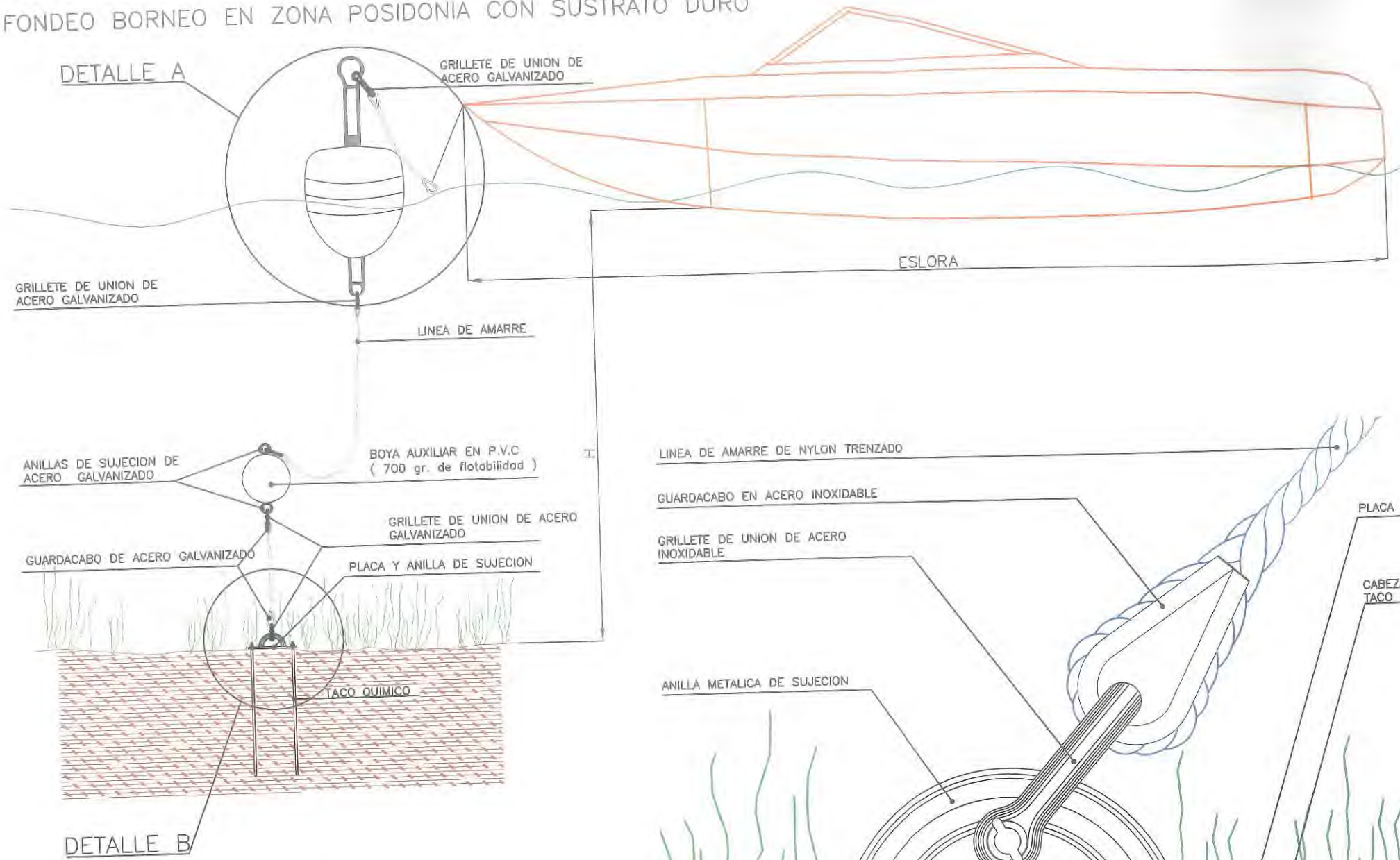
DETALLES FONDEOS EN POSIDONIA
CON SUSTRATO BLANDO.
ESCALA: S/E
es grao conjunt febrer 09.dwg

10

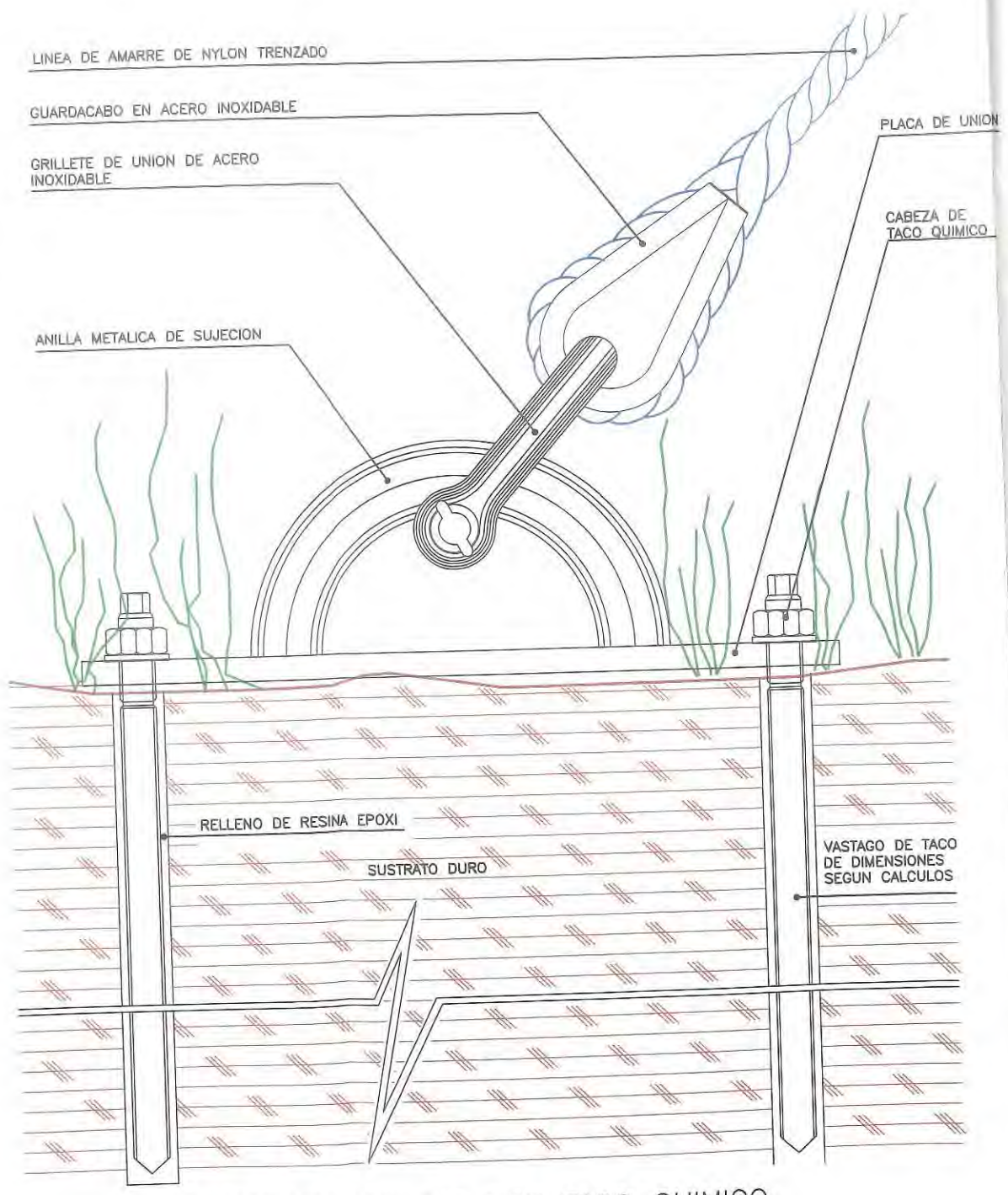
AGO-09

DETALLE FONDEOS

FONDEO BORNEO EN ZONA POSIDONIA CON SUSTRATO DURO



CABO DE NYLON TRENZADO	
ESSLORA 6 m – ø CABO 16cm	
H (m)	Longitud linea de amarre (m)
0.5	0.55
1	1.1
1.5	1.65
2	2.2
2.5	2.75
3	3.3
3.5	3.85
4	4.4



DETALLE B: ANCLAJE CON TACO QUIMICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

UBICACION POSIDONIA

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLES FONDEOS EN POSIDONIA CON SUSTRATO DURO.
ESCALA: S/E
es grao conjunt febrer 09.dwg

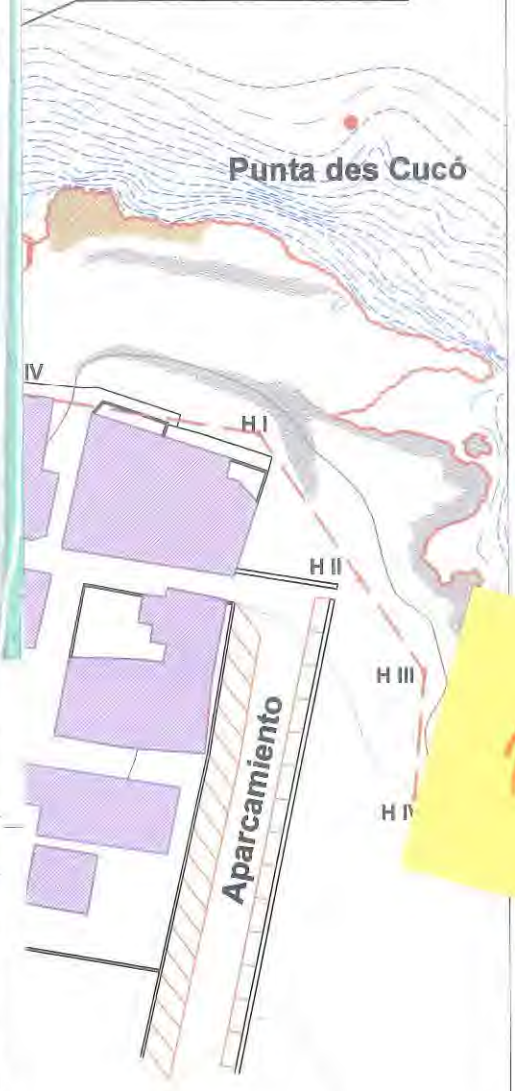
11
AGO-09

DE PERFIL HORIZONTAL

PLETINA SUPERIOR DE ANCLAJE SOLDADA AL

hasta 10 m

Pantalán flotante de 12 m. Ver anejo nº 4.



Plazas que se forman:

56 hasta 4 m	
42 hasta 5 m	
44 hasta 6 m	
12 hasta 8 m	
4 hasta 10 m	
3 hasta 12 m	
12 hasta 6 m a Cala Vidrier	

TOTAL 173 FONDEOS

- Amarres a tierra igual que están actualmente.
- 12 m pantalán flotante

SIMBOLOGÍA

- ANILLA DE AMARRE
- BOYA ANCLADA
- CURVAS FONDO MARINO -1.00 M
- CURVAS FONDO MARINO -0.5 M
- H-12 HITO DESLINDE Z.M.T.
- LÍMITE DESLINDE Z.M.T.
- NORAI - BOLARDO
- ESCOLLOS
- ROCAS SUELTAS-PIEDRAS

1

PROYECTO DE ORDENACION DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T. M. MAÓ.

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

PROPUESTA ORDENACIÓN Y BATIMETRIA.

04

ESCALA: 1/1000

ESGRAOCONJUNTFEBRER09.DWG

AGO-09

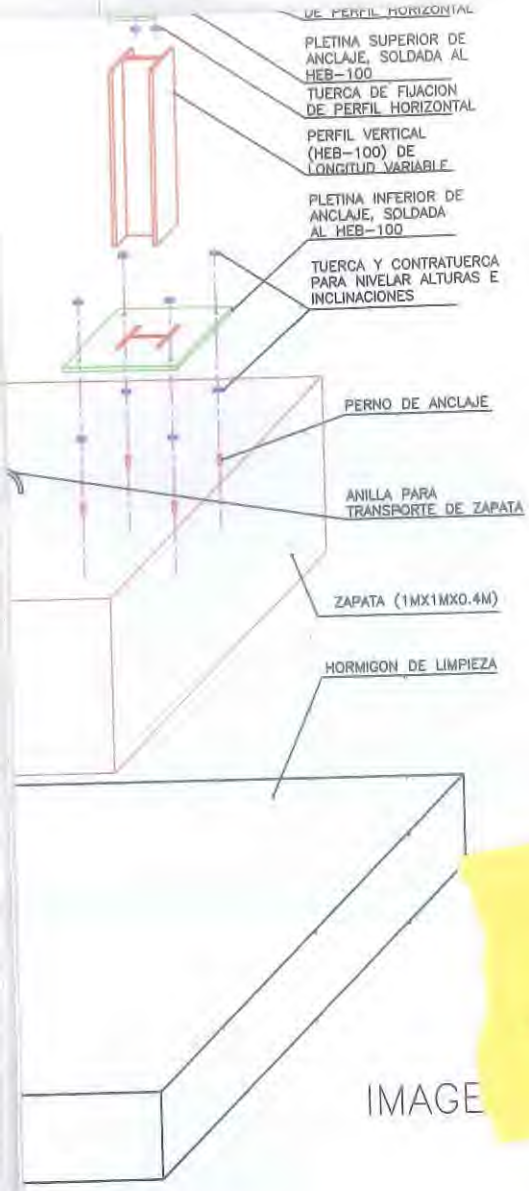


IMAGE ...T

2

PROYECTO DE ORDENACION DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAU. T. M. MAÓ.

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

PLANO DESPIECE PASARELA.

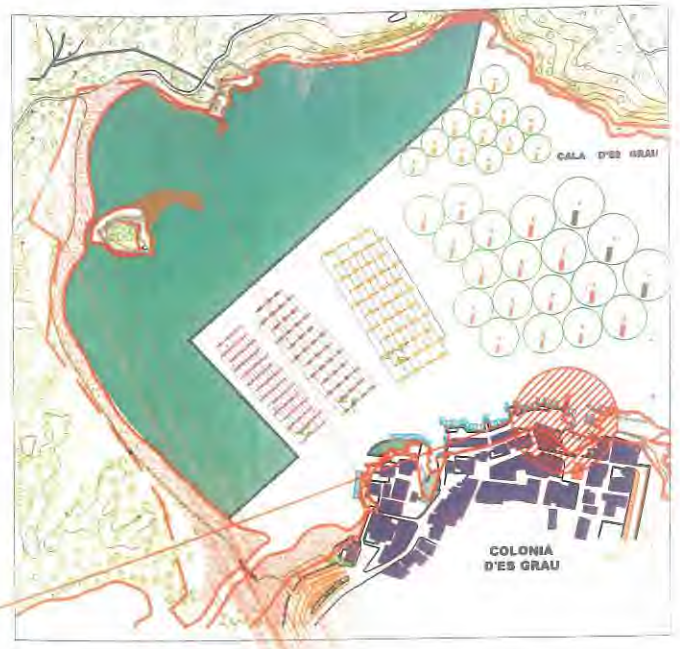
13

ESCALA: 1/10, 1/5.

ESGRAOCONJUNTFEBRER09.DWG

AGO-09

TAS EN cm



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PROYECTO DE ORDENACIÓN DE AMARRES Y FONDEOS EN ES GRAO. T.M. MAÓ

CONSELL INSULAR DE MENORCA.

REDACTOR: ALBERTO CORREA I.C.C.P.

DETALLES PANTALAN

ESCALA: 1/250
es grao conjunt febrer 09.dwg

14
AGO-09

DOCUMENTO Nº3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1- OBJETO DEL PLIEGO

1.2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2 .- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

2.1.- Comprobaciones técnicas

2.2.- Variaciones con respecto a los datos del proyecto

2.3.- Ordenamiento técnico de las obras

2.4.- Condiciones de los materiales

2.4.1.- Condiciones generales

2.4.2.- Cementos

2.4.3.- Áridos para lechadas y hormigones

2.4.4.- Agua a emplear en lechadas y hormigones

2.4.5.- Productos de adición

2.4.6.- Hormigones

2.4.7.- Aceros para armaduras de hormigón

2.4.8.- Acero inoxidable y galvanización

2.4.9.- Materiales no especificados en pliego

2.4.10.- Origen de los materiales y personal de trabajo

2.4.11.- Reconocimiento de los materiales

2.4.12.- Materiales que no cumplan condiciones exigidas en este pliego

2.5.- Condiciones para la ejecución de las obras

2.5.1.- Condiciones generales

2.5.2.- Fabricación de muertos de hormigón

2.5.3.- Observaciones generales en fabricación muertos de hormigón

2.5.4.- Inspección en hormigonado de los muertos de hormigón

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.5.5.- Ensayos de resistencia del hormigón de los muertos

2.6.- Otras condiciones técnicas a tener en cuenta

2.7.- Cuestiones técnicas no contempladas

3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1 COLOCACIÓN DE FONDEOS

3.1.1 Aplicación de la norma

3.1.2 Empresas de buceo profesional

3.1.3 Gases respirados

3.1.4 Duración máxima de la exposición diaria de los trabajadores al medio hiperbárico

3.1.5 Número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado.

3.1.6 Equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico

3.1.7 Profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

3.1.8 Profundidades superiores a 50 m.

3.1.9 Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

3.1.10. Buceo en apnea.

3.1.11. Empresas de buceo profesional.

3.1.12. Jefe de equipo de buceo.

3.1.13. Prohibiciones generales en las operaciones de buceo.

3.1.14. Restricciones o limitaciones del buceo.

3.1.15. Embarcación de apoyo a buceadores

3.1.16. Patrones de embarcaciones.

3.1.17. Tablas de descompresión.

3.1.18. Control de las inmersiones.

3.1.19. Instalaciones y material de buceo.

3.1.20. Consideraciones sobre mezclas respirables distintas del aire.

3.1.21. Cámaras de descompresión para operaciones de buceo instaladas en tierra, a bordo de buques y plataformas flotantes.

3.1.22. Definiciones

3.2.- Plazo para comenzar a ejecutar las obras

3.3.- Subcontratos

3.4.- Espacio necesario para las obras

3.5.- Señalización provisional

3.6.- Medidas de seguridad

3.7.- Seguros

3.8.- Organización y policía

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

3.9.- Interferencias con la explotación portuaria
3.10.- Relaciones legales y responsabilidades con el público
3.11.- Prueba de los anclajes

4. MEDICIÓN Y ABONO

4.1.- Medición y abono de las obras
4.2.- Forma de pago
4.3.- Unidades de obra no reseñadas
4.4.- Obras defectuosas
4.5.- Obras no autorizadas

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1.- Gastos de carácter general a cargo del contratista
5.2.- Recepción de las obras
5.3.- Plazo de garantía
5.4.- Liquidación
5.5.- Contradicciones y omisiones del presente documento
5.6- Documentación a entregar

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO DEL PLIEGO.

El presente documento tiene por objeto servir de base para la ejecución del proyecto de regulación de fondeos y balizamiento de la cala de Es Grau en el término municipal de Mahón.

1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Este proyecto tiene como objeto la colocación de boyas de fondeo i de balizamiento en la bahia de Es Grau, así como la instalación de un pantalán flotante de acceso a muelle y la colocación de amarres a tierra mediante una pasarela desmontable. El proyecto se ejecutará en el ámbito de toda la bahía; dividiéndose en áreas de flotación mediante un sistema de fondeo a propa y popa minimizando la superficie de lámina de agua necesaria para el fondeo de las embarcaciones. Se dispondrán 3 áreas de flotación en fondeo a proa y popa para embarcaciones de hasta 4 m, de hasta 5 m y de hasta 6 m, en este orden de línea de costa hacia la entrada de la cala. En la parte más exterior de la cala se dispondrán fondeos en borneo para embarcaciones de hasta 12 m, y una zona reservada al resguardo de las embarcaciones amarradas a muelle ante los vientos del Norte.

Fruto de esta ordenación de fondeos se realizará también el balizamiento de la playa de Es Grau según la normativa vigente.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente proyecto comprenden las fases: provisión, transporte e instalación de los elementos de anclaje por parte del contratista, e instalación de la línea de fondeo y boyas, y del pantalán flotante y de los elementos necesarios para la construcción de la pasarela.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha 01/09/2009
VISADO

Provisión, transporte e instalación de anclajes

Para la ejecución de esta fase, se deben proporcionar una serie de elementos, que cumpliendo unas ciertas características, se fijan en el fondo marino, y que reciben el nombre de anclajes de sujeción. Estos anclajes serán de dos tipos, según deban colocarse en diferentes clases de fondos, a saber:

Anclaje con muerto de hormigón: cuando el fondo corresponda a un sustrato arenoso con potencia suficiente, se empleará un cubo macizo de hormigón, de dimensiones calculadas por el oferente en función de los esfuerzos que se adjuntan, según las cuatro categorías de embarcaciones, que se han considerado. Este, se depositará en el fondo del lecho marino y por el método de succión se lo hará bajar hasta quedar enterrado por completo, asomando la anilla superior de amarre de la línea de fondeo.

Anclaje de bajo impacto: cuando el fondo corresponda a un sustrato blando pero recubierto en la superficie con posidonia viva, se empleará alguno de los tres sistemas a continuación descriptos:

a.- tornillo compuesto de vástago metálico central con aletas concéntricas, (de longitud y diámetro previamente calculados por el oferente), que al "atornillarse" al sustrato blando, se le inyecta una lechada cementicia que lo envuelve radialmente, quedando tan solo en superficie un anillo del cual parte la línea de amarre.

b.- helicoide unitario o compuesto de varias unidades (según cálculos de dimensionado aportados por el contratista), en acero galvanizado, con barra transversal rigidizante y anilla a la que se sujeta la línea de fondeo.

c.- perno compuesto de alma central de pequeño diámetro (10 cm), en hierro galvanizado, dotado de salientes radiales, que se introduce en el sustrato

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

blando según cálculo de dimensionado aportado, hasta dejar sobre la superficie del fondo marino, un anillo del cual parte la línea de amarre.

d.- taco químico, utilizado cuando los fondos corresponden a estratos duros o rocosos, consistente en realizar un pequeño taladro en la roca, dentro del cual se aloja un varilla roscada metálica, (de longitud y diámetro previamente calculados por el oferente), embebida en una resina de alta resistencia (tipo epoxi), que rellena la cavidad restante y deja libre en superficie, una anilla de la cual parte la línea de amarre.

Instalación de la línea y boyas de fondeo

Una vez colocados los anclajes de alguno de los tipos antes enunciados, se procederá a instalar la línea de amarre, que se compondrá de lo siguiente:

Cuerda de nylon de 1º calidad, imputrescible,de alta tenacidad, de diferentes diámetros y resistencias, de acuerdo con especificaciones técnicas aportadas por el oferente, resistente a los rayos U.V. y a la abrasión, uniendo anclaje submarino y boya superior.

Boya de fondeo superficial, fabricada en plástico rígido, diámetro específico según planos, rellena de espuma de poliuretano, resistente a los rayos UV., con anilla inferior giratoria y mástil metálico superior de enganche.

Boyarín auxiliar de profundidad, fabricado en PVC, de 700 gr de flotabilidad, con sus correspondientes grilletes de enganche, anillas de sujeción y guardacabos en acero galvanizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Instalación de líneas y boyas de balizamiento

Se ha previsto el balizamiento de la playa de Es Grau mediante boyas normalizadas según normativa. La descripción del balizamiento se detalla en el anejo nº 3 campo de boyas, y en los planos nº 5, 6 y 7 .

Este balizamiento se fondeará mediante muerto de hormigón y cadena de acero galvanizado de 12 mm de calibre, con guardacabos y grilletes galvanizados.

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

2.1. COMPROBACIONES TECNICAS

Iniciadas las obras, periódicamente y siempre que la Dirección de Obra lo estime conveniente, o a petición del Contratista con la conformidad de aquélla, se podrán realizar tomas de datos durante la ejecución, para tener conocimiento del avance de las obras, sirviendo únicamente para el control de las mismas. Esta toma de datos se hará obligatoriamente cuando por cualquier motivo hayan de interrumpirse las obras por plazo superior a una semana (imposibilidad de navegación por alguna causa externa o cualquier otra).

En todo momento, el Contratista se hará cargo del mantenimiento de la debida señalización del sector en obras, permitiendo el libre tráfico de embarcaciones por las inmediaciones del lugar, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

2.2. VARIACIONES DE LA CANTIDAD PREVISTA EN PROYECTO

Si se produjeran variaciones en la cantidad de cada uno de los distintos tipos de anclaje previstos inicialmente en proyecto (sin variación total de los fondeos), se estará a lo dispuesto sobre la materia en la Ley y Reglamento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

General de Contratación del Estado y el Pliego de Cláusula Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Las variaciones que se produzcan en la medición final de cada unidad de obra definida en el Proyecto, sólo dará lugar al derecho a que sean abonados a los precios correspondientes establecidos en el presente Proyecto, con las limitaciones que se establecen en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.3. ORDENAMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS

Las obras darán comienzo de acuerdo con lo dispuesto en el contrato contraído con el promotor de las mismas (IBAEN).

En el programa de trabajos que, de acuerdo con la legislación vigente, tiene que presentar el Contratista dentro de los 10 días siguientes a la firma del contrato, deberá obligatoriamente cumplir como mínimo las condiciones y requisitos siguientes:

a) Se especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con el plazo final establecido.

b) Especialmente deberá incluir los siguientes datos:

- Determinación del orden de los trabajos de los dos sectores de las obras, de acuerdo con las características de cada uno.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes o clases de obra, con representación gráfica de los mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
PALMA 01/09/2009
VISADO

- Valoración semanal y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

En ningún caso la ejecución de las obras podrá interferir con el tráfico marítimo y en la explotación del puerto deportivo.

El Contratista podrá proponer en el programa de trabajo el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de los trabajos, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino también a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los siete días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones al mismo o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

La Dirección de obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario o cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Dirección de obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

Para poder dar por terminadas las obras y consecuentemente hacer la recepción única y definitiva de las mismas se deberá proceder a realizar, previamente, un levantamiento topográfico de la zona y comprobar la ubicación definitiva de todas las unidades de obra.

Si efectuado dicho levantamiento topográfico y representadas todas las unidades, se comprueba que las obras han sido realizadas de acuerdo con los planos del Proyecto y las prescripciones técnicas del mismo, podrán darse por terminadas las obras y recibirse las mismas de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado.

De no ser así, el Contratista deberá realizar cuanto fuese necesario hasta dejar las obras de acuerdo con los planos y prescripciones del Proyecto, salvo que los cambios de ubicación de alguno de los fondeos, hubieran sido ordenados por la propia Dirección de obra, en cuyo caso ésta misma dejará constancia escrita en el libro de órdenes, de tal circunstancia.

2.4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.4.1. Condiciones generales

Cuantos materiales se empleen en los trabajos, estén o no citados expresamente en el presente pliego, reunirán las condiciones de calidad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiera en la isla, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

El acopio de materiales a pie de obra no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios que la Dirección de obra apruebe previamente. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidos los trabajos en los que se hayan empleado.

2.4.2. Cementos

Los cementos a utilizar serán resistentes a sulfatos (SR) y de una categoría no inferior a la 42.5 R, además de cumplir las condiciones exigidas en el art. 26.2 y 26.3 de la Instrucción EHE-08.

Su control de calidad se realizará de acuerdo con lo especificado en art. 81.1 de la instrucción mencionada anteriormente.

En los documentos de origen se deberá especificar el tipo, clase y categoría del conglomerante utilizado para la fabricación de muertos u otros elementos del anclaje que se ofrezcan.

2.4.3.- Áridos para lechadas y hormigones

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Deberán cumplir estrictamente las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-08. A este fin el Contratista vendrá obligado a suministrar muestras de los áridos que pretenda emplear, indicando su procedencia, tanto para las arenas, como para el caso de los gruesos.

Una vez sea autorizado el empleo de un tipo de áridos no podrá variarse la procedencia de los mismos sin previa autorización de la Dirección de Obra. Para el control se estará a lo dispuesto en el artículo 81.3 de la instrucción EHE-08.

2.4.4.- Agua a emplear en lechadas y hormigones

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de lechadas y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como estables, es decir, que no hayan producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

Salvo justificación especial, deberán rechazarse las aguas que no cumplan las condiciones siguientes:

- Acidez: -pH- superior a cinco -5-. Para determinación del pH podrá utilizarse papel indicador universal del pH, con la correspondiente escala de colores de referencia.
- Sustancias disueltas en cantidad inferior a 15 gramos por litro -15 gr/1 (15.000 p.p.m.).
- Contenido en ión cloro, en cantidad inferior a 6 gramos por litro (6.000 p.p.m.).
-Contenido en sulfatos, expresado en SO_4, inferior a gramo por litro -1 gr/1 (1.000 p.p.m.).
- Hidratos de carbono: Ni aún en cantidades mínimas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- Sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad inferior a 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.).

En ningún caso se autoriza el empleo de agua de mar. La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 7236, UNE 7234, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

2.4.5. Productos de adición en hormigones

Podrá autorizarse por la Dirección el empleo de todo tipo de productos de adición, justificándose por los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado, sin perturbar notoriamente las características del hormigón, ni resultar perjudicial para las armaduras. La marca, calidad y cantidad de productos a emplear serán aprobadas por la Dirección.

a) Los acelerantes o retardadores de fraguado se utilizarán sólo cuando las condiciones especiales de la obra lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto requerido.

b) Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre las superficies del hormigón para impedir la evaporación del agua y mantener la humedad de fraguado al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferiblemente blanco.

No se permitirá, en ningún caso, la adición de cenizas volantes y se cumplirá en todo momento la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08, en vigor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.4.6. Hormigones para muertos convencionales

Regirá en su plenitud la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08, en vigor.

El hormigón utilizado en los muertos, será HA-30/P/25/IIIa, salvo que la Dirección considere otra tipología.

2.4.6.1. **Hormigón para ecoarrecifes**

El hormigón con que se fabricarán los ecoarrecifes estará constituído por las siguientes materias primas: cemento sulforresistente, arena, grava, materiales reusados (aptos a tal fin) y flora marina.

Las proporciones a utilizar serán las siguientes:

a) Hormigón formado por grava, arena y cemento: 55% del volumen del elemento

b) Materiales reusados: 30% del volumen del elemento

c) Restos de flora marina: 15% del volumen del elemento

Los hormigones definidos en el apartado a) tendrán una dosificación:

Cemento 400 Kg./m^3

Arena 900 Kg./m^3

Grava 950 Kg./m^3

Agua 150 Kg./m^3

Se amasará este hormigón en primer término, para luego agregar en seco el resto de materias primas, con el fín de que la consistencia de la mezcla resultante, sea semiseca y permita el moldeo.

El cemento podrá ser cualquiera de los permitidos en la recepción de Conglomerados Hidráulicos, con tal que sea de una categoría no inferior a la 42.5 R y resistente a los sulfatos(SR); además deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en la instrucción EHE.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Los áridos gruesos, deberán estar exentos de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis del cemento. Su determinación se hará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. Si se usasen escorias siderúrgicas, éstas deberán ser estables o sea que no contengan silicatos inestables (ni compuestos ferrosos). Esto se comprobará con arreglo a la norma UNE 7234.

El agua deberá ser aceptable y no tener un ph menor de 5. Tampoco superará la cantidad de sustancias disueltas los 15 gr./ litro; ióncloro superior a 6 gr./litro.

La flora marina deberá proceder de posidonia seca y su volumen no excederdel 15%.

Los elementos reusados deberán estar limpios de impurezas o de elementos

2.4.7. Aceros para armaduras de los muertos de hormigón

Los aceros para armaduras empleados en obra serán corrugados, con límite elástico cinco mil cien (5.100) kp/cm^2, de dureza natural y cumplirán lo establecido en la EHE-08. El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en la EHE-08.

2.4.8. Acero inoxidable y galvanización

El acero inoxidable a emplear en elementos náuticos será AISI 316 Ti (tipo F-3535 de la Norma UNE 36016), salvo especificación concreta en contrario.Las impurezas en el mismo estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

Carbono: 0,080 máximo

Silicio: 1,00 máximo

Manganeso: 2 máximo

Níquel: 10-14%

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Cromo: 16-18%

Azufre: 0,030 máximo

Fósforo: 0,045 máximo

Molibdeno: 2-3 %

Titanio: 5 x contenido en carbono mínimo

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

Límite elástico por remanente 0,2% : 22 Kg/mm^2

Resistencia ruptura. 50 - 70 Kg/mm^2

Alargamiento mínimo: 35%

Módulo de elasticidad: 20.300 Kg/mm^2

Todos los elementos de unión submarinos(pernos, tornillos, tuercas, grilletes, guardacabos, anillas, arandelas,etc.),estarán libres de costras o imperfecciones de fabricación, que pudiesen dañar su resistencia o durabilidad. La masa de revestimiento en zinc en piezas galvanizadas, deberá alcanzar en cada elemento al menos 550 gr./m^2 y se exigirá el proceso de fabricación por baño de inmersión en caliente para todas ellas, que garantice piezas de alta resistencia.

El Contratista requerirá de los suministradores de piezas especiales a utilizar, las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado, se ajuste a lo indicado en el presente pliego y en la normativa vigente.

De no ser posible la consecución de estos datos, el Director de obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes, que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma NV-102-1975"Aceros laminados para estructuras".

2.4.9. Materiales no especificados en el presente Pliego

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificadas en el presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la obra, quien podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Todas las piezas especiales que se utilicen como elementos auxiliares, constitutivos de los fondeos y consecuentemente a ser usados en ámbito marino (grilletes, guardacabos,anillas,etc) se fabricarán con materiales resistentes a la corrosión del agua de mar y no contaminantes al medio (galvanizado alta resistencia). Los cabos de poliester serán de doble torsión y al menos de tres cordones, con resistencias acordes a los cuadros de esfuerzos de cada categoría de amarre(Coef. de seguridad = 1,5).

2.4.10. Origen de los materiales y personal para los trabajos

El Contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra, materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

Del mismo modo, el personal que realice los trabajos, tanto en lo que se refiere a la parte de Dirección Técnica, como a la ejecución material de aquellos, serán altamente cualificados, lo cual deberá acreditarse ante la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

dirección de obra, mediante la oportuna documentación y con las referencias técnicas que, en su momento sean aconsejable exigir.

Si por cualquier motivo, durante la ejecución de los trabajos se presentasen razones suficientes para considerar que no están cumpliendo los supuestos anteriores, la Dirección de obra, podrá recabar la sustitución del personal.

2.4.11. Reconocimiento de los materiales

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la Dirección, una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos, resistencias máximas y destino de los mismos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

Aún cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto con anterioridad.

2.4.12. Materiales que no satisfagan las condiciones exigidas en este Pliego

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material o elemento por la Dirección de la obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Si no lo hiciere en dicho término la Dirección de la Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

2.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.5.1. Condiciones generales

Toda la obra se realizará siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios, y las órdenes emanadas de la Dirección de Obra.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado, como regla de buena construcción.

Previamente a la realización de cualquier trabajo que pueda afectar al medio marino circundante, el Contratista recabará la correspondiente información tanto de la Dirección de obra, como de la propia Administración. Todo ello, al objeto de adoptar las oportunas providencias para evitar daño tanto al medio ambiente, como a las diferentes especies ictícolas.

2.5.2.- Fabricación de muertos de hormigón

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, una documentación completa sobre la fabricación de los muertos de hormigón, donde deberá incluirse descripción de la planta, dosificadora a emplear en función de los tamaños, mezcladora, precisión de las básculas, dosificación en peso, procedencia de los áridos, moldes empleados, vibrados, forma de

CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

transporte, etc., debiendo cumplir todo lo prescripto en la EHE-08 y el artículo 610 del PG4.

Cualquier cambio en dosificaciones, instalaciones, transporte etc., necesitará de un preaviso mínimo de quince (15) días siempre y cuando la documentación haya merecido su aprobación.

En todo caso, el Contratista está obligado a cumplir la EHE-08 y el artículo 610 del PG4.

2.5.3.- Observaciones generales respecto a la fabricación de muertos de hormigón

Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Del proceso de fabricación.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de fabricación, se ajusten en todo momento a la normativa vigente al respecto y relativa a los usos que tendrán dichos elementos del proyecto (recubrimientos, tiempo de frague, etc).

En particular, deberá cuidarse de que el proceso sea compatible con la hipótesis considerada de cálculo. Queda prohibido el empleo como agua de curado, del agua de mar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2.5.4. El hormigonado de los muertos de hormigón

Para garantizar la correcta ejecución de los muertos de hormigón, habrá a su frente en la Contrata, un técnico especializado y responsable encargado de cada caso, a quién incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Ingeniero Director y anotando en un libro-registro todas las modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto.

Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la obra, directamente o a través de la persona en quién delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y de las probetas y el ensayo de éstas.

2.5.5. Ensayos de resistencia del hormigón de los muertos

Son preceptivos para los muertos de hormigón, en cuanto no se opongan a lo especificado en este Pliego, los ensayos previstos en la EHE-08.

2.6. OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

Además de las disposiciones generales citadas en la redacción de este Pliego, se han considerado las normas e instrucciones vigentes que a continuación se detallan:

- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Pliego de Condiciones para la Recepción de cementos.
- PG4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- Normas UNE.
- Normas DIN.

Entendiéndose que estas normas complementan el presente Pliego, en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados especialmente, y quedando a juicio del Director dirimir las posibles contradicciones habidas entre ellas.

2.7. CUESTIONES TÉCNICAS NO CONTEMPLADAS

Para la resolución de las cuestiones técnicas no expresamente contempladas en el presente documento servirán de pauta las normas técnicas promulgadas por el Ministerio de Fomento en primer lugar, la Dirección General de Costas en segundo lugar, Comandancia Marítima y la dirección técnica de la obra.

3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1 COLOCACIÓN DE FONDEOS

Prescripciones técnicas para el ejercicio de actividades subacuaticas en España según O.M. de fomento de 14/10/1997.

3.1.1 Aplicación de la norma

Estas normas se aplicarán a toda operación en la que se someta a personas a un medio hiperbárico, bien sean de buceo profesional, deportivo, recreativo o de cualquier otra índole, a excepción de las militares, ejecutadas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA
01/09/2009
VISADO

en aguas situadas en zonas en las que España ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, tanto en aguas marítimas como interiores.

3.1.2 Empresas de buceo profesional

Será obligación de las empresas de buceo, clubes de buceo, centros turísticos de buceo, escuelas y en general toda entidad pública o privada, a excepción de la militar, que ejercite alguna actividad en la que se someta a personas a un medio hiperbárico:

1. Asegurar que todas las «plantas y equipos» utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones hiperbáricas o relacionados con las mismas sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.
2. Disponer de un «Libro de Registro/Control de Equipos» donde se especifiquen las instalaciones y equipos que dispone la entidad para realizar dicha actividad, así como los controles realizados en dichos equipos.
3. Comprobar que los buceadores tienen la titulación y capacitación adecuadas y necesarias de acuerdo con la exposición hiperbárica a la que se van a someter.

3.1.3 Gases respirados

1. La presión relativa máxima a la que se puede utilizar aire comprimido, será de 6 bares.
2. El aire o las mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en medio hiperbárico, deben tener:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

a. Una presión parcial de anhídrido carbónico, no superior a 10 milibares.

b. Una presión parcial de monóxido de carbono, no superior a 0,05 milibares.

c. Una cantidad de vapor de agua, en exposiciones de más de 24 horas, comprendida entre el 60 por 100 y el 80 por 100.

d. Una cantidad de vapores de aceite, en equivalente a metano, inferior a 0,5 milibares, con una concentración inferior a 0,5 mg/m3

e. Ausencia total de partículas que, en todo caso, deberán ajustarse a la normativa vigente.

f. Ausencia de gases y vapores peligrosos, especialmente de disolventes y productos de limpieza, con presiones parciales inferiores a las correspondientes a la presión atmosférica, a los valores límites de exposición.

3. La densidad máxima a la que una persona puede inhalar una mezcla respirable, será de 9 gramos por litro.

4. La presión parcial máxima de nitrógeno en una mezcla respirable no podrá ser superior a 5,6 bares.

5. Oxígeno:

   a. La presión parcial máxima de oxígeno respirada por una persona en una mezcla respiratoria en un ambiente hiperbárico, será:

      i. De 1,6 bares en el caso de buceadores con titulación profesional.

      ii. De 1,4 bares en el caso de buceadores deportivos-recreativos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

b. El tiempo máximo de exposición en las fases de compresión, estancia en el fondo y descompresión, será:

presión parcial de oxígeno en bares	tiempos de exposición en horas
1,6	3
1,4	4
1,2	5
1	6
0,9	8

c. La presión parcial máxima tolerada de oxígeno en paradas de descompresión será de 1,6 bares, siempre que el buceador utilice un sistema completo de suministro desde superficie y la descompresión sea realizada siguiendo las tablas autorizadas por la Dirección General de la Marina Mercante. En el caso de los buceadores autónomos, la presión parcial máxima será de 1,3 bares, estando sujetos a paradas, utilizando un sistema que no permita que el aparato respiratorio se vaya de su boca y siendo vigilado en todo momento por otro buceador.

d. Si la descompresión se realiza en seco (campanas húmedas con las debidas medidas de seguridad, torretas, cámaras hiperbáricas o complejos hiperbáricos), la presión parcial máxima tolerada será de 2,2 bares si la duración de ésta es inferior a veinticuatro horas, y de 0,8 bares si la descompresión es superior a una duración de veinticuatro horas.

e. En las fases de compresión y presión a profundidad de saturación, la presión parcial de oxígeno se debe mantener entre 0,3 y 0,45 bares.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

f. En el caso de un tratamiento de un accidente de buceo, la presión parcial máxima tolerada, será de 2,8 bares. Esta sólo puede ser modificada por prescripción médica.

g. La presión parcial mínima de oxígeno que podrá respirar un buceador, será de 0,17 bares.

h. La presión parcial del oxigeno debe ser evaluada con una precisión de 50 milibares.

i. El porcentaje de oxígeno en un recinto hiperbárico no debe de ser superior al 25 por 100 de presión total.

6. Será responsabilidad del propietario de la fuente de carga de aire, el que se encuentre en condiciones idóneas de ser respirado, conforme a la legislación vigente.

7. Las mezclas respirables distintas del aire, deben tener un certificado realizado por la empresa o persona que la haya fabricado, en el que figuren:

   a. Nombre, razón social e identificación fiscal del fabricante.

   b. Porcentaje de los gases que componen la mezcla.

   c. Fecha y hora de fabricación.

   d. Sistema de mezcla utilizado y gases empleados.

   e. Grado de homogeneización.

   f. Nombre y firma del técnico encargado de la mezcla. En caso de ser una empresa, además, cuño y firma del responsable.

8. Será responsabilidad de la empresa o entidad que efectúe una exposición a medio hiperbárico, el comprobar el porcentaje de oxígeno en la mezcla respirable previamente a su utilización.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA
01/09/2009
VISADO

3.1.4 Duración máxima de la exposición diaria de los trabajadores al medio hiperbárico

1. En el caso de trabajos sin saturación:

    a. La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo el agua, será de tres horas (ciento ochenta minutos). Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.

    b. En el caso de intervención en campana húmeda, el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a doscientos minutos.

    c. En el caso de intervención en torreta, el tiempo diario de descompresión podrá ser superior a doscientos minutos, no pudiendo ser superior a tres horas (ciento ochenta minutos) el tiempo pasado fuera de ella en el agua.

    d. Sólo en el caso de inmersiones a menos de diez metros, y en el supuesto de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la estancia bajo el agua podrá ser de cinco horas (trescientos minutos).

    e. Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:

        i. En el caso de estado de mala mar, o en el caso de que haya corrientes fuertes.

        ii. En el caso de que la temperatura del agua sea menor de 10 °C o superior a 30 °C, y que los trajes de inmersión no sean los adecuados. Será responsabilidad de la empresa

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

el dotar a los trabajadores de la protección térmica adecuada.

iii. La exposición a un medio hiperbárico no debe exceder de noventa minutos, si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 kilogramos.

2. En el caso de trabajos que requieran la saturación de los trabajadores:

   a. La duración máxima de una saturación (desde que se deja, hasta que se retorna a la presión atmosférica), no puede ser superior a treinta días.

   b. El número máximo de días que un trabajador puede estar en saturación, desde que se deja hasta que se retorna a la presión atmosférica en el período de un año, es de 100.

   c. El intervalo entre dos saturaciones para un mismo trabajador, debe ser al menos de la misma duración que la saturación, desde que se deja hasta que se retorna.

3.1.5 Número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado.

1. Buceo autónomo: Un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.
2. Buceo con suministro desde superficie: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello;

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
PALMA
VISADO

un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.

3. Campana húmeda a torreta de inmersión: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a una persona capacitada para ello; dos buceadores, un buceador de socorro, un operador del umbilical de la campana, un operador de los mandos de arriado e izado de la campana o torreta.

4. Complejo de saturación: Un jefe de equipo y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, a recomendación del fabricante.

3.1.6 Equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico.

1. Buceo autónomo: Constará de:
    a. Gafas o facial ligero de buceo.
    b. Dos reguladores independientes.
    c. Un sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva.
    d. Guantes de trabajo.
    e. Cuchillo.
    f. Aletas.
    g. Recipientes con doble grifería.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

h. Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo.

i. Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales.

j. Reloj.

k. Profundímetro u ordenador.

l. Cinturón de lastre.

m. Brújula.

n. Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital computarizado equivalente.

o. En caso de llevar traje seco de volumen variable, éste debe llevar un sistema de hinchado desde la botella de suministro principal y una válvula de purga, no siendo obligatorio, en este caso, el uso de chaleco hidrostático.

2. Buceo con suministro desde superficie: Constará de:

a. Un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.

b. Umbilicales, cuyas características técnicas serán:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

i. Estarán fabricados y homologados para uso específico del buceo.

ii. Estarán formados por una manguera de suministro principal de al menos 10 milímetros de diámetro interior. Constarán de un cable de comunicaciones, un tubo para el neumo o sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador, que puede ser sustituido por una malleta de material resistente, o por los propios componentes, si así lo certifica el fabricante.

iii. Los componentes estarán unidos con cinta de alta resistencia cada 50 centímetros. En caso de venir fabricado todo el sistema, no será necesario,y en todo caso lo indicará el fabricante.

iv. Tendrá la flotabilidad adecuada.

v. En caso de intervenciones desde la superficie, su longitud total será al menos un 50 por 100 superior a la profundidad de trabajo.

c. Comunicaciones:

i. Serán por telefonía por cable.

ii. Tendrá línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador, buceador-buceador.

iii. Tendrá un sistema de alimentación eléctrica de emergencia además del principal.

d. Equipo de los buceadores:

i. Máscara facial a demanda, o casco a demanda o flujo título continuo, equipado con comunicaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

ii. La máscara o el casco, deben ir equipados de una válvula antirretroceso o tener un pequeño distribuidor equipado con ella.

iii. Debe llevar traje seco de volumen variable o constante.

iv. Debe llevar un arnés de seguridad.

v. Una botella de emergencia, que el buceador pueda abrir desde la máscara o casco, o situada invertida y lo pueda hacer directamente. Su tamaño se adaptará a las necesidades del trabajo. Nunca será inferior a 10 litros con una presión de 200 bares, cuando se trabaja en profundidades mayores a 25 metros o en ambientes confinados.

vi. Lastrado suficiente.

vii. Guantes de trabajo.

viii. Aletas o botas con plancha de protección.

ix. Cuchillo.

x. En caso de utilizar mezclas que contengan helio como único gas inerte, o la temperatura del lugar de trabajo lo requiera, se utilizará traje de agua caliente.

xi. En el caso de buceo desde campana húmeda, torreta o complejo de saturación, el equipo del buceador será similar al del de buceador con suministro desde superficie.

3. Campana húmeda:

a. Estará equipada de una reserva de gas que permita la presurización y la evacuación del agua con la mezcla respirable de fondo, como la utilizada por los buceadores. Esta reserva de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

gas se manipulará desde el interior de la campana a requerimiento de los buceadores.

b. La campana húmeda debe tener un sistema de botellas de reserva de mezcla respirable.

c. Debe tener un sistema de control de los parámetros de los buceadores, así como el control del porcentaje de oxígeno en el habitáculo en seco.

d. Es obligatorio que los buceadores intervengan con equipo con suministro desde la superficie, con umbilicales que partan de la campana.

e. Deberá haber una comunicación con la campana y con los buceadores, similar a la del equipo de suministro desde superficie.

f. En superficie debe haber un cuadro de distribución de gases y de comunicaciones, con un suministro de mezcla respirable principal, y uno de emergencia.

g. Uno de los buceadores debe hacer de jefe de inmersión, sin perjuicio de las atribuciones del jefe de equipo.

3.1.7 Profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

1. Buceo autónomo:

   a. Con aire, hasta 50 metros de profundidad, limitado a inmersiones cuya suma del tiempo de las paradas de descompresión no supere los quince minutos.

   b. Con mezclas, según las limitaciones que establezca el fabricante del equipo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

2. Buceo con suministro desde superficie:

    a. Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.

    b. Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

3. Con campana húmeda de buceo:

    a. Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.

    b. Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

    c. Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares.

4. Con torreta de inmersión:

    a. Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.

    b. Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), la torreta será de utilización obligatoria a partir de 90 metros de profundidad, hasta una profundidad máxima que permitan las tablas de descompresión adecuadas.

    c. Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares.

5. Complejo de saturación:

    a. Hasta una profundidad máxima de 300 metros. Profundidades mayores tendrán que ser autorizadas de manera expresa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
7652
PALMA 01/09/2009
VISADO

b. Todo complejo de saturación deberá estar en buen uso y manipulado por personal correctamente cualificado.

3.1.8 Profundidades superiores a 50 m.

En las operaciones en las que se someta al trabajador a profundidades superiores a 50 metros de profundidad, es recomendable el disponer de una cámara de descompresión en superficie, en el lugar del trabajo.

3.1.9 Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico

Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.

3.1.10. Buceo en apnea.

1. La práctica del buceo en apnea con fines laborales, profesionales o científicos, requerirá que el buceador tenga alguna titulación de buceo profesional.
2. La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla, que porte la bandera del Código Internacional de señales «Alfa».
3. Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores lleven cuchillo y guantes de trabajo.

3.1.11. Empresas de buceo profesional.

1. Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.
2. La autorización indicada en el artículo 50 de la Orden de la Presidencia del Gobierno de fecha 25 de abril de 1973 («Boletín Oficial del Estado»

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
PALMA
VISADO

número 173), deberá ser solicitada por las empresas para cada trabajo submarino, excepto en los casos de limpieza de cascos, trabajos auxiliares de varaderos y aquellos que constituyan la actividad habitual de la empresa, que podrán autorizarse por un año.

3. Las solicitudes de obra o trabajo se presentarán en el Organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma responsable, acompañada de la documentación que se exija en cada caso para este tipo de solicitud, siendo estudiada y autorizada, si procede, por el citado Organismo.

4. Será obligación de las empresas que ejerciten alguna actividad de buceo:

    a. Comprobar que los buceadores tienen la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.

    b. Asegurar que todas las plantas y equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.

3.1.12. Jefe de equipo de buceo.

1. Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.

2. El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

3. Entre otras misiones, realizará las siguientes:

   a. Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.

   b. Elaborará un plan de inmersión.

   c. Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.

   d. Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.

   e. Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación,teniendo izada la bandera «Alfa» en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.

   f. Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejan libres en ningún momento.

   g. Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.

   h. Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.

   i. Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra,se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente: 7652
Fecha: PALMA 01/09/2009
VISADO

j. Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.

k. Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.

l. Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles.

m. No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.

3.1.13. Prohibiciones generales en las operaciones de buceo.

1. Para el uso de las aguas jurisdiccionales españolas, en actividades subacuáticas, será necesaria la presentación de un seguro que cubra los posibles riesgos que pueda generar esta actividad, avalado con la acreditación documental de encontrarse en posesión de la titulación requerida para la actividad que desempeñe, con excepción de las operaciones realizadas por militares. Los extranjeros deberán aportar el correspondiente seguro y una titulación, expedida en su país de origen.

2. No se realizará ninguna inmersión con equipo autónomo sin utilizar el chaleco compensador de flotabilidad provisto de una válvula de seguridad automática y de un sistema de inflado doble, por medio de un botellín o latiguillo y mediante una boquilla de inflado, debiendo poder ser controlado a voluntad del usuario.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

3. No se realizará ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj y profundímetro, o aparato de similares prestaciones.

4. No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión con equipos autónomos, si no se dispone de botellas de reserva. En el caso de buceo con suministro desde superficie, se debe tener una batería de mezcla respirable además del suministro principal.

5. En ningún caso se podrán realizar operaciones de buceo de las contempladas en el artículo 1 sin tener garantizada con una cámara multiplaza de descompresión «operativa», que haga posible el tratamiento adecuado en caso de accidente, a la que puedan tener acceso las personas que se sometan a un medio hiperbárico, en un plazo máximo de dos horas desde que éste se produzca por cualquier medio de transporte.

6. No se efectuarán intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado. En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión del buque. Se tomarán especiales precauciones cuando se bucee desde embarcaciones dotadas de sistema de posicionamiento dinámico.

3.1.14. Restricciones o limitaciones del buceo.

1. Se exigirá a los centros de alquiler de material y a los buceadores, la responsabilidad y puesta a punto del mismo.

2. La unidad mínima en el agua para efectuar inmersiones con equipos autónomos será la pareja de buceadores y deberán estar sometidos a las siguientes restricciones:

CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

a. No podrá realizar actividades subacuáticas todo aquel buceador que se encuentre en bajo estado físico, psíquico, tensión, ansiedad, embriaguez, enfermedad, sueño, ingestión de drogas o de similares efectos.

b. No se efectuarán actividades de buceo cuando las condiciones atmosféricas impidan la maniobra normal de la embarcación de apoyo para la recogida de los buceadores.

c. No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión en el agua cuando el estado del agua no permita realizar, con seguridad, las paradas reglamentarias o mantener la profundidad con exactitud.

d. Se evitará en la medida de lo posible la realización de inmersiones con corrientes superiores a un nudo.

3. Cuando se utilicen equipos autónomos, y por razones de extrema necesidad, urgencia o emergencia se esté obligado a realizar una inmersión con un buceador solo, éste deberá permanecer unido por un cabo salvavidas a la superficie. El chicote de este cabo estará siempre en manos de un ayudante,atento a las señales del buceador.

4. Se mantendrá siempre una embarcación auxiliar adecuada en el lugar de la inmersión como ayuda y auxilio de los buceadores.

5. Después de finalizada da una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las dos horas siguientes.

6. Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisará a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan el contacto entre sí, subirán a la superficie.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

7. En caso de buceo en líquidos de densidad superior que la del agua, se deberá efectuar la corrección necesaria.

8. En la práctica del buceo en apnea, a todos los efectos:

    a. La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla unida a un cabo, que porte la bandera del código de señales «Alfa».

    b. Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores lleven cuchillo y guantes.

    c. Los buceadores estarán dentro de un radio de 25 metros de la boya.

3.1.15. Embarcación de apoyo a buceadores

1. Se dispondrá siempre de una embarcación en superficie, para ayuda y auxilio de los buceadores durante sus inmersiones.

2. La dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.

3. Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, ésta permanecerá desembragada, mientras los buceadores estén en superficie o próximos a ella.

4. Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragará el motor y no volverá a embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.

5. La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

6. La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

3.1.16. Patrones de embarcaciones.

Será obligación del patrón de la embarcación desde la que se efectúen o hayan de efectuarse operaciones de buceo, lo siguiente:

1. Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo del buque o embarcación que puedan constituir peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo y consultar con el jefe de equipo de buceo antes de la iniciación de aquellas operaciones o actividades y situaciones que puedan afectar.
2. Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo en curso mediante las banderas, luces y otros elementos de aviso reglamentarios.
3. El motor de la embarcación estará desembragado siempre que los buceadores estén en el agua o en sus inmediaciones.

3.1.17. Tablas de descompresión.

1. Para efectuar la descompresión, se establece como reglamentaria la colección de tablas que figuran como anexo III. Estas tablas son las editadas por la Dirección General de la Marina Mercante, único organismo que puede modificarlas considerando en vigor la última colección editada. La utilización de otro tipo de tablas debe ser autorizada por la citada Dirección General.

Relación de tablas:

I. Normas de descompresión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

II. Descompresión normal con aire.

III. Límites sin descompresión y tablas de grupos de inmersión sucesiva desde inmersiones sin descompresión con aire.

IV. Grupos de inmersión sucesiva al final del intervalo en superficie.

V. Tiempos de nitrógeno residual.

VI. Descompresión para inmersiones excepcionales con aire.

VII. Descompresión en superficie con oxígeno.

VIII. Descompresión en superficie con aire.

IX. Profundidad teórica para las inmersiones en altitud.

X. Profundidad real para las paradas de descompresión en inmersiones en altitud.

XI. Tabla de tiempos de nitrógeno residual para inmersiones sucesivas (compendio de las tablas IV y V).

2. Todas las inmersiones se ajustarán a estas tablas de descompresión, de acuerdo con las instrucciones que figuran en las mismas.

3. Los programas de enseñanza para la obtención de los distintos títulos de buceo, deberán incluir explicaciones y manejo de las tablas de descompresión establecidas en estas normas.

4. Para la utilización de tablas de descompresión y tratamiento distintas a las presentes, será requisito indispensable la previa aprobación de la Dirección General de la Marina Mercante.

5. La tabla VI de descompresión de inmersiones excepcionales con aire, solamente podrá ser utilizada en casos que por motivos justificados de extrema urgencia se sobrepasen los límites de la tabla II de

CANALES Y PUERTOS
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

descompresión normal con aire. Después de una inmersión excepcional, no se podrá realizar una sucesiva.

6. Las tablas de descompresión en superficie VII y VIII solamente deben ser utilizadas en caso de que el buceador tenga que ser evacuado del agua por cambio repentino del estado de la mar, existencia de petróleo o contaminantes, temperatura, presencia de explosivos, etc. En todo caso será utilizada la tabla VII. La utilización de la tabla VIII se verá restringida al caso de avería del sistema de suministro de oxígeno medicinal.

7. En caso de buceo con suministro desde superficie, campana o torreta, es recomendable que el sistema de suministro principal esté equipado de una reserva de oxígeno medicinal, que pueda ser suministrada al buceador. Este sistema debe estar desconectado y sólo debe conectarse en el momento de utilización.

8. En el caso de inmersiones profundas, sucesivas o multidía, efectuadas con aire o nitrox, es recomendable la realización de la parada de tres metros, sustituyendo el aire por oxígeno medicinal, como indique el tiempo que le corresponda en la tabla II.

9. La utilización de tablas específicas que contemplen la realización de paradas con oxígeno medicinal, será autorizada por la Dirección General de la Marina Mercante.

3.1.18. Control de las inmersiones.

1. Se establecen como reglamentarios los modelos de «Hoja de buceo con aire o mezcla de nitrógeno y oxígeno» y «Cálculo de inmersión sucesiva» del anexo IV, que deberán utilizarse para controlar cada inmersión individual o colectiva, realizada a cualquier profundidad y con cualquier equipo de buceo. Los buceadores profesionales deberán cubrir las hojas citadas en el anterior anexo IV, de manera obligatoria, siendo

CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

firmadas por el jefe de equipo y con el cuño de la empresa. En este último caso constituirán la justificación de horas de trabajo bajo el agua.

2. En el caso de efectuar inmersiones con mezcla de gases distintas a las de nitrógeno y oxígeno, se utilizarán las hojas reglamentarias del anexo IV, con las convenientes modificaciones y, si fuera necesario, se creará una nueva donde aparezca toda la información detallada de la inmersión.

3. Se establece como reglamentario el modelo de «Hoja de control de trabajos submarinos» del anexo V. Las empresas de buceo, públicas y privadas, tendrán un libro de registro de buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos submarinos y el control de equipos (anexos II y V), que serán cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle la inmersión, con su firma y sello de la empresa.

4. El libro de registro de buceo será conservado por la empresa durante un período de dos años, desde la fecha de la última anotación efectuada por el mismo.

3.1.19. Instalaciones y material de buceo.

1. Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y puesta a punto de su equipo personal.

2. No se utilizará ningún equipo cuyos componentes no estén específicamente indicados en la información que aporta el fabricante, así como su uso en actividades para los que no hayan sido expresamente diseñados.

3. Las botellas de buceo de uso continuado deberán ser sometidas anualmente a una inspección visual y de limpieza exterior. Todas las botellas de buceo se someterán a una verificación completa cada cinco años, según norma del Ministerio de Industria sobre recipientes a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

presión, o los períodos indicados en la legislación de la Comunidad Autónoma competente.

4. No se cargará ninguna botella, si la fecha de verificación ha expirado o el aspecto de la botella no es el adecuado o muestra muescas, golpes, exceso de óxido, griferías dobladas, mecanismos de reserva agarrotados, etcétera, que indiquen signos de deficiente estado de conservación del equipo.

5. Ninguna botella se cargará con gases, o mezclas de gases, distinta de la que indiquen sus marcas reglamentarias.

6. No se cargarán las botellas por encima de la presión de carga prevista por el fabricante. Dicho dato deberá figurar grabado a punzón sobre el cuello de la botella, así como su número de fabricación y demás datos oficiales.

7. Se evitará el exceso de calor mientras se cargan los equipos de buceo. Para ello se sumergirán las botellas en un tanque de agua o se efectuará la carga lentamente.

8. Se almacenarán y estibarán las botellas en un lugar fresco y a la sombra, evitando que la temperatura en el local alcance los 50 °C. Nunca se dejarán las botellas cargadas en contacto directo con el sol.

9. Todas las instalaciones para «carga de aire», deberán tener las autorizaciones correspondientes de los organismos competentes en cada Comunidad Autónoma para dedicarse a esta actividad. Para efectuar carga de botellas con mezclas distintas al aire (21 por 100 O_2), deberá poseerse la autorización correspondiente.

10. Toda instalación de carga de aire autorizada, deberá llevar un libro registro, en donde quedará anotado el número de la botella cargada, así como el número del título del usuario que se responsabiliza de la misma y fecha de carga.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

11. Las instalaciones hiperbáricas a bordo de embarcaciones o en tierra, que intervengan en operaciones de buceo, deberán ser aprobadas por la Comunidad Autónoma competente. A efectos de la seguridad en el buceo, la Capitanía Marítima a la vista de la aprobación de la Comunidad Autónoma, extenderá, si procede, un Certificado de Seguridad de instalaciones hiperbáricas (anexo VII) para la utilización del siguiente material:

    a. Sistemas de buceo autónomo y con suministro desde superficie.

    b. Campanas húmedas, torretas y sistemas de mezcla de gases.

    c. Cámara de descompresión, compresores de alta o baja presión, batería de almacenamiento de gases respirables y estaciones de carga de equipos.

12. En los Certificados de Seguridad se incluirán los elementos del sistema, tales como mangueras de suministro de gases, escafandras, válvulas reductoras y aquellos otros que puedan afectar a la seguridad del buceo.

13. Todas las plantas de buceo y equipos utilizados en operaciones de buceo, así como el equipo auxiliar, serán probados por la empresa de buceo después de ser reparados antes de ser utilizados nuevamente.

14. El jefe de equipo de buceo no permitirá el uso de equipos o plantas de buceo cuyo funcionamiento no haya sido comprobado dentro de las veinticuatro horas anteriores a su empleo.

15. La utilización de técnicas de buceo especiales, que engloban a los equipos de circuito cerrado y semicerrado, son descritos en el anexo VIII.

16. Cualquier guindola o elemento similar deberá reunir las características siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

a. Ser suficientemente amplia para que puedan permanecer en ella cómodamente dos buceadores con equipo de suministro desde superficie.

b. Haber sido construida y equipada con todas las seguridades para evitar fallos y escapes del mecanismo de suspensión e impedir los volteos.

3.1.20. Consideraciones sobre mezclas respirables distintas del aire.

1. No se realizarán intervenciones en medio hiperbárico, a menos de que se disponga de una cantidad suficiente de mezcla respirable distinta del aire y de un sistema de buceo apropiado para los buceadores.

2. Cuando se utilicen mezclas respirables, existirá un suministro de reserva listo para su empleo inmediato ante cualquier incidencia, almacenado en el lugar desde donde se realizan las operaciones de buceo.

3. Los buceadores dispondrán, en la profundidad de trabajo, de una reserva de mezcla respirable que les permita alcanzar la superficie incluyendo el tiempo necesario para efectuar la descompresión que le corresponda.

4. Las tablas de descompresión con aire del artículo 18 solamente son utilizables con aire.

5. Podrán utilizarse mezclas de nitrógeno/oxígeno, entrando en las tablas,con la «Profundidad equivalente», que será determinada de la manera siguiente:

   Prof. equiv. = (((Prof. Real + 10) x Fracc. dec. N_2 en mezcla) / 0,79) - 10

   donde:

   Fracc. dec. N_2 en la mezcla = fracción decimal de nitrógeno en la mezcla

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

6. En los demás tipos de mezclas deben ser utilizados unos criterios que serán aprobados por la Dirección General de la Marina Mercante.

7. Los sistemas de buceo que utilicen mezclas que contengan oxígeno cuyo porcentaje sea superior al 40 por 100 deben estar en «servicio de oxígeno»,es decir, correctamente limpios y fabricados con componentes adecuados y compatibles con el oxígeno.

3.1.21. Cámaras de descompresión para operaciones de buceo instaladas en tierra, a bordo de buques y plataformas flotantes.

1. Las cámaras de descompresión tendrán, por lo menos, dos compartimentos cada una, con su puerta estanca que pueda ser manipulada por ambos lados y de dimensiones suficientes para permitir el cómodo acceso a la misma.

2. En los lugares donde se emplee una torreta sumergible la cámara estará preparada para poder trasladar a una persona desde la torreta sumergible a la cámara de descompresión en cubierta, o viceversa sin variación de la presión interior.

3. Se procurará que las cámaras se ajusten a modelos homologados en la UE y que permitan el acople entre cámaras, cartuchos, torretas, etcétera.

4. Las cámaras de descompresión tendrán las siguientes características:

    a. Las cámaras hiperbáricas deberán contar al menos con dos compartimentos, una antecámara y una cámara.

    b. Tendrán el suficiente espacio como para que, por lo menos en uno de sus compartimentos, permita tenderse en su interior sin dificultad alguna a dos personas adultas, con un diámetro exterior mínimo de 1.300 milímetros.

CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

c. Estarán diseñadas para reducir al mínimo el riesgo de incendio. Se pintará el interior con pintura incombustible y se procurará que el material que contenga en su interior sea asimismo incombustible. Deberán estar equipadas, en su interior, de un sistema de extinción de incendios hiperbárico.

d. Tendrán una esclusa que permita el paso de comida y medicamentos mientras sus ocupantes permanezcan en el interior bajo presión.

e. Estará equipada con el adecuado número de válvulas, manómetros y otros elementos necesarios para controlar y registrar la presión y atmósfera interna de cada compartimento desde el exterior de la cámara.

f. Estarán equipadas con la instalación adecuada para el suministro de gases respirables a sus ocupantes hasta una presión mínima de trabajo de seis atmósferas absolutas.

g. Proporcionarán la adecuada ventilación, suficiente iluminación y dispondrán de un sistema de regulación de temperatura en caso necesario.

h. Estará equipada con un sistema de suministro de oxígeno medicinal, que posibilite aplicarlo bajo presión dentro de la cámara hasta una presión relativa de 1,8 bares. La cámara dispondrá, al menos, de dos mascarillas para suministrar el oxígeno en la cámara y una en la antecámara.

i. La exhaustación del sistema de respiración del oxígeno medicinal u otras mezclas distintas del aire, debe ser directo al exterior.

j. La cámara debe estar equipada como mínimo de oxímetro, un termómetro, un rotámetro o flujómetro, un control visual, un sistema de doble comunicación oral con la cámara y la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

antecámara, un reloj, dos cronómetros y un botiquín de primeros auxilios en medio hiperbárico.

k. Contará con los medios adecuados, fijos o móviles para atender a un aseo mínimo y a las necesidades fisiológicas.

l. Es recomendable que e sté equipada de algún sistema de absorción del anhídrido carbónico y otro de control de la humedad interior.

5. Toda cámara hiperbárica deberá contar con los medios de control necesarios que permitan su correcto funcionamiento, así como la prestación de un servicio de aseo mínimo y de las necesidades fisiológicas del accidentado.

6. Se desaconseja de forma general el uso de cartuchos monoplaza de recompresión, con la sola excepción de módulos de transporte y transferencia desde sistemas de saturación.

7. En las instalaciones de buceo en las que se emplee una torreta sumergible, la cámara deberá estar preparada para poder transferir a una persona desde la torreta a la cámara y viceversa, sin variar la presión interior.

8. Se vigilará que en cualquier cámara de descompresión el porcentaje de oxígeno no sea superior al 25 por 100.

9. El operador responsable de la cámara tendrá presente, en todo momento, que el peligro de fuego y explosión, es mayor en una atmósfera de oxígeno y aire comprimido que en una atmósfera normobárica.

3.1.22. Definiciones

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- **Buceador**: Toda persona que se someta a un medio hiperbárico.
- **Medio hiperbárico**: Aquel medio cuya presión ambiente es superior a la atmosférica.
- **Cámara hiperbárica**: Recipiente resistente a la presión interior, utilizado para mantener a personas en un medio hiperbárico respirable.
- **Cámara de descompresión**: Cámara hiperbárica de dos o más compartimentos, utilizada para realizar o completar períodos de descompresión en superficie, o bien realizar recompresiones formando parte de operaciones de buceo.
- **Campana húmeda**: Dispositivo sumergible, unido a la superficie por un cable, que lleva una burbuja de mezcla respiratoria que permite mantener parte del cuerpo del buceador en seco y constituye un abrigo en las paradas de descompresión. Debe poderse enviar suministro de mezcla general desde superficie y disponer de un reservorio de la misma en el artefacto. Debe tener comunicaciones, sistemas de control del porcentaje de oxígeno en la burbuja y de los parámetros que afectan a los buceadores. Dispondrá de un sistema de vaciado de agua de la burbuja.
- **Sistema de buceo**: Cualquier aparato, ingenio, equipo o instalación que sea utilizado en una operación de buceo.
- **Operación de buceo**: Toda incursión de personas en medio hiperbárico.
- **Buceo sin saturación**: Incursión en medio hiperbárico, cuya exposición no provoca la total saturación de los tejidos del buceador.
- **Buceo a saturación**: Incursión en medio hiperbárico, cuya exposición provoca la total saturación de los tejidos del buceador.
- **Accidentes de buceo**: Todo accidente relacionado con la práctica de una actividad subacuática.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- **Accidente disbárico de buceo**: Accidente de buceo relacionado directamente con los cambios en la presión ambiental. Los más importantes son la enfermedad por descompresión y el síndrome de hipertensión intratorácica o de sobrepresión pulmonar.
- **Centro hiperbárico**: Todo aquel centro que dispone de los elementos adecuados para proporcionar un tratamiento a los accidentados de buceo, y apoyar una operación de buceo.
- **Guindola**: Andamio volante, utilizado en operaciones de buceo como plataforma en la que descansa el buceador durante las operaciones de descompresión.
- **Empresa de buceo profesional**: Aquellas entidades, organismos o personas físicas, públicas o privadas, con entidad jurídica propia, legalmente constituidas y reconocidas, entre cuyas actividades figuren de forma fija, provisional o eventual, trabajos que requieren la incursión humana en medio hiperbárico.
- **Buceo profesional**: Toda aquella incursión en medio hiperbárico que deriva de una actividad profesional o laboral, con ánimo de lucro o no.
- **Buceo deportivo-recreativo**: Toda aquella incursión en medio hiperbárico derivada de una actividad lúdica, de competición o recreo.
- **Jefe de equipo de buceo**: Buceador con la capacitación técnica y titulación adecuada, responsable de las operaciones de buceo.
- **Buceo científico**: Toda aquella incursión en medio hiperbárico con objeto de realizar una investigación, prueba, recogida de muestras o datos o algún tipo de información técnica o científica. A todos los efectos será considerado buceo profesional.
- **Patrón de embarcaciones**: Quien vaya al mando de la embarcación, con la titulación correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- **Plantas y equipos de buceo**: Todo el material e instalaciones utilizados en operaciones de buceo, tanto en inmersión como en superficie, fijos o móviles.
- **Buceo en apnea**: Aquel realizado con la sola retención de la respiración.
- **Sistema de buceo autónomo**: Es aquel en el cual el buceador lleva una reserva de mezcla respiratoria, independientemente de cualquier otro sistema de suministros.
- **Sistema de buceo con suministro desde superficie**: Es aquel en el cual la mezcla respiratoria es enviada al buceador desde la superficie por medio de un umbilical.
- **Complejo de saturación**: Es aquel sistema de buceo que permite realizar una operación de buceo a saturación con seguridad.
- **Nitrox**: Mezcla respirable binaria de nitrógeno y oxígeno.
- **Trimix**: Mezclas respirables ternarias de helio, nitrógeno y oxígeno.
- **Heliox**: Mezcla respirable de helio y oxígeno.
- **Mezcla respirable**: Toda mezcla distinta del aire que pueda ser respirada por personas y que cumpla los requisitos que exige la legislación vigente.
- **Umbilical**: Sistema de elementos flexibles con flotabilidad adecuada, que permita el suministro de mezcla respirable y servicios necesarios al buceador.
- **Manguera**: Elemento flexible que permite enviar fluidos a presión y está fabricado según la legislación vigente.
- **Presión parcial**: Es la presión que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene, como si él solo ocupara todo el citado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

recipiente. En una mezcla de gases, la presión total será igual a la suma de presiones parciales de los gases que la componen.

- **Profundidad equivalente**: Es una profundidad ficticia, utilizada para determinar el procedimiento de descompresión a partir de las tablas ordinarias, en la que las condiciones de buceo, mezcla de nitrox, altitud, densidad del medio, etc., impliquen una corrección de las tablas.
- **Técnicas de buceo especial**: Las llevadas a cabo con equipos autónomos de circuito cerrado o semicerrado utilizando oxígeno medicinal, aire o mezclas.
- **Equipos de buceo de sistema abierto**: Son aquellos en los que la exhaustación de los gases respirados por el buceador salen al exterior.
- **Equipos de buceo con sistema cerrado**: Son aquellos en los que la exhaustación de los gases respirados por el buceador no salen al exterior y es recirculada con objeto de fijar el anhídrido carbónico.
- **Equipos de buceo con sistema semicerrado**: Son aquellos en que la exhaustación de los gases respirados por el bucedador, parte es recirculada, y parte expulsada al exterior.

3.2. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE

El adjudicatario someterá a la aprobación del Director de Obra (en lo sucesivo, Director), antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificaciones de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades, compatible con el plazo total de ejecución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que el IBAEN compruebe que ello es necesario para el desarrollo de los trabajos en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

3.3. PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS

Las obras deberán iniciarse como máximo una semana después de la fecha de la firma del contrato y deberán quedar terminados en el plazo que se fije en el presente Pliego.

3.4. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin la aprobación previa del Director.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la Organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos que han de ser objeto del subcontrato está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

3.5. ESPACIO NECESARIO PARA LAS OBRAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

El Contratista deberá contar previamente y por escrito con la autorización preceptiva para ocupar temporalmente superficies de plataforma o

sector alguno del puerto deportivo del lugar, siempre que lo necesite, a su juicio, para la ejecución de las obras.

3.6. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

Durante las obras, deberá señalizarse provisionalmente la zona de actuación de forma reglamentaria, y de acuerdo con las instrucciones del Director .

3.7. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio de Trabajo y demás Organismos competentes en materias de Seguridad y Salud en el Trabajo y las normas de seguridad que correspondan a las características de los mismos.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes prescripciones estime necesario tomar en los trabajos. Este deberá ser presentado a la Dirección facultativa del contrato y aprobado por la misma.

Este plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de los trabajos, con el objeto de asegurar eficazmente:

- La seguridad del personal de control de los trabajos y del de terceros.
- La higiene, medicina del Trabajo y primeros auxilios del personal contratado para trabajar.
- La seguridad de sus instalaciones de tierra y marítimas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

- La seguridad de las embarcaciones y maquinaria de trabajo en general.

- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

3.8. SEGUROS

El Contratista adjudicatario vendrá obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a los trabajos durante su ejecución y asimismo un seguro de responsabilidad civil de daños a terceros que puedan causarse en el emplazamiento de los trabajos durante la ejecución de las mismos.

El coste de estos seguros será de cuenta del Adjudicatario, debiendo incluirlo en el cálculo de los costes indirectos, de conformidad a lo previsto en este documento.

Una copia compulsada de las pólizas deberá ser entregada al IBAEN con anterioridad a la firma del contrato.

En el caso de que el Adjudicatario incumpliese cualquiera de las obligaciones que le impone esta cláusula, y sin perjuicio de los plazos de gracia que el IBAEN pueda conceder, dará lugar a la resolución de la adjudicación.

3.9. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las zonas de actuación. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por el Director de las obras y las previstas en su propio plan de Seguridad y Salud.

3.10. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

El conjunto de los trabajos se realizarán de forma que no se produzca interferencia con la explotación del recinto portuario del lugar.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las operaciones de instalación, por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director , sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

3.11. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de los trabajos y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros, como consecuencia de accidentes de tráfico marítimo, debidos a señalización insuficiente o defectuosa, imprevisión de medidas de seguridad durante los trabajos de instalación de los fondeos, o cualquier otra causa debida a negligencia evidente de aquel.

Asimismo, serán de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por daños a particulares, daños causados a sus bienes, embarcaciones, almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de los trabajos, siempre que no se hallen comprendidas en el presente documento o se deriven de una actuación culpable o negligente del Adjudicatario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios submarinos afectados por los trabajos tanto si son del puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en este documento, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

3.12. PRUEBA DE LOS ANCLAJES

Siempre que sea posible, se someterán los anclajes ya instalados a las preceptivas pruebas de resistencia, todo ello con arreglo al programa que prepare la Dirección de las obras.

Todas estas pruebas serán por cuenta del Contratista, y se entiende que no estarán verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Los daños o resentimientos que se produzcan en estas pruebas, procedan o no de una mala ejecución o falta de precauciones, serán recogidos por el Contratista, siendo ello a su cargo.

4. MEDICIÓN Y ABONO

4.1. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las unidades se medirán en función de la descripción que figura en el proyecto, una vez comprobada su idoneidad. Estas mediciones se efectuarán mensualmente, refiriéndose siempre al origen de la obra y extendiendo relación valorada de la obra ejecutada.

En los precios unitarios están comprendidos todos los trabajos y materiales que son necesarios para dejar completamente terminados en forma y condiciones cada unidad del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
PALMA
01/09/2009
1892
VISADO

Se entiende por unidad de obra, cualquier clase de obra ejecutada, colocada y completamente terminada, en condiciones de ser puesta en uso, incluyendo la prueba de servicio correspondiente.

En el cuadro de precios nº1, se consignan los precios a que habrán de liquidarse cada una de las unidades que forman parte de la obra, medidas en la forma antes expresada según corresponda al tipo o naturaleza de cada unidad, afectadas del coeficiente de baja que se obtenga de la adjudicación.

Los precios del cuadro nº1 de precios se refieren siempre a obras o instalaciones completamente terminadas y probadas; establecido el importe de la obra con dichos precios, representará el total de la ejecución material, sin que haya lugar a otro aumento que el que corresponde a la ejecución de las obras por contrata.

En el cuadro de precios nº2, se consigna la descomposición de precios del cuadro nº1, a los únicos efectos de valoración de las obras incompletas, abono de materiales acopiados o elementos fabricados por fases o suministrados para su instalación en obra.

Cuando por cualquier causa, sea rescinción u otra diferente justificada, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro nº2.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de dicho cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

4.2. FORMA DE PAGO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

La Empresa Adjudicataria percibirá del promotor, el importe por ella ofrecido en su proposición económica. Dicho importe será abonado una vez concluidos los trabajos y éstos hayan sido aceptados por la Dirección, todo ello sin menoscabo de que el mismo pueda ser fraccionado en pagos parciales a cuenta de lo ya ejecutado, teniendo éstos carácter de abono a buena cuenta de los trabajos realizados en un periodo de tiempo determinado. En este caso se presentarán certificaciones debidamente conformadas por el Ingeniero Director del proyecto y con la conformidad del contratista.

4.3. UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS

Se definirán como obras no reseñadas las que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las unidades no reseñadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director ,con el espíritu e intención contenido en el presente documento.

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el presente documento, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director .

Para la formación de los precios correspondientes y fijación de las condiciones de medición y abono, cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar obras que no figuren en la valoración del presente documento, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos, si los hubiera; y cuando no, se discutirá entre el Director y el Contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

4.4. OBRAS DEFECTUOSAS

Si algún anclaje no se hallase correctamente ejecutado con arreglo a las condiciones del Contrato, y aunque fuese sin embargo admisible, podrá ser recibido en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el promotor apruebe; en caso contrario, el Contratista deberá retirarlo a su costa y rehacerlo con arreglo a las condiciones de la Contrata.

4.5. OBRAS NO AUTORIZADAS

Las obras efectuadas por el Contratista, modificando lo prescrito en este documento sin la debida autorización, deberán ser modificadas a su costa si el Director lo exige y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para el promotor.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de los trabajos o su comprobación y los replanteos parciales; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de barcazas o gabarras, para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia reparación contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de sustancias peligrosas y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; limpieza general de la zona de trabajos de tierra y marinos; los de retirada de los materiales

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos de, inspección, ensayos, y liquidación serán por cuenta del Contratista, de acuerdo con la legislación vigente.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de los trabajos.

5.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

A la recepción de las obras concurrirá un facultativo designado por el promotor, el facultativo encargado de la Dirección de las Obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por el promotor y un representante del Contratista, presenciarán la prueba de carga realizada a cada uno de los fondeos, y los dará por recibidos, levantándose la correspondiente Acta.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el Acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

5.3 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un (1) año para todas las unidades de obra, contado a partir de la fecha de recepción de las obras. Durante dicho plazo será obligación del Contratista la conservación, reparación y sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o fabricación. Al final del plazo de garantía, las obras deberán encontrarse en perfecto estado.

5.4 LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del Acta de Recepción deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

5.5. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PRESENTE DOCUMENTO

Las omisiones erróneas de los detalles de los trabajos que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en estas especificaciones, o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados en este documento.

5.6 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Tras la finalización de las obras, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras.

Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word y los planos deberán presentarse, además de en soporte gráfico tradicional, en soporte informático (formato DWG para

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Autocad versión vigente). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por el promotor.

Se presentarán dos ejemplares de dicha documentación. Las entregas realizadas se introducirán en el GIS del promotor por parte del contratista, comprobando en él la validez de los datos facilitados.

Menorca, Agosto de 2.009

El Autor del Pliego

Alberto Correa Rodríguez de la Torre

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

DOCUMENTO Nº4:

PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

MEDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS,
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
01		TRABAJOS PREVIOS						
0101	PA	**Retirada fondeo existente** Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.						
		TOTAL PARTIDA	1,00				1,00	1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

LISTADO DE MEDICION
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02		**BALIZAMIENTO**						
0201	ud	**boya cilindrica amarilla D 40** instalación de boya de balizamiento cilíndrica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto de muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado		6,00			6,00	
		TOTAL PARTIDA						6,00
0202	ud	**boya cilindrica roja D 80** Instalación de boya de balizamiento cilíndrica roja diámetro 80 con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado		2,00			2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
0203	ud	**boya esférica amarilla D 40** Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado.		23,00			23,00	
		TOTAL PARTIDA						23,00
0204	ud	**boya esférica amarilla D 60** Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 60 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calbre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado		1,00			1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
0205	ud	**boya cónica amarilla D 40** Instalación de boya de balizamiento cónica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 852
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado						
		TOTAL PARTIDA	7,00				7,00	**7,00**
0206	ud	**boya cónica verde D 80** Instalación de boya de balizamiento cónica verde de 80 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de diámetro de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado						
		TOTAL PARTIDA	2,00				2,00	**2,00**
0207	ud	**Placa informativa 1,75 x1,5** Placa informativa de aluminio con pintura reflectante de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2, incluidos elementos de fijación al soporte, sin incluir el soportet, totalmente colocada						
		TOTAL PARTIDA	2,00				2,00	**2,00**
0208	ml	**doble T IPN-14 galvanizado** soporte doble T tipo IPN-14 galvanizado con todos los elementos accessorios incluida cimentación						
		TOTAL PARTIDA	4,00	4,000			16,00	**16,00**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03		FONDEOS						
0301	ud	**instalación fondeo 4m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 4 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provista de guradacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
			56,00				56,00	
		TOTAL PARTIDA						56,00
0302	ud	**instalación fondeo 5m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 5 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
			42,00				42,00	
		TOTAL PARTIDA						42,00
0303	ud	**instalación fondeo 6m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
			44,00				44,00	
		TOTAL PARTIDA						44,00
0304	ud	**instalación fondeo 8m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 8 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Nº Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		profundidad de flotabilidad minima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
		TOTAL PARTIDA	12,00				12,00	12,00
0305	ud	**instalación fondeo 10m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 10 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
		TOTAL PARTIDA	4,00				4,00	4,00
0306	ud	**instalación fondeo 12m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 12 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado						
		TOTAL PARTIDA	3,00				3,00	3,00
0307	PA	**taco químico** Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco químico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.						
		TOTAL PARTIDA		1,000			1,00	1,00
0308	PA	**helicoide** Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.						
		TOTAL PARTIDA	1,00				1,00	1,00
0309	ud	**instalación amarre muelle** Instalación de boya de fondeo amarilla para amarre a muelle, tipo CCFN-2 o similar con						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad minima 700 gr. Totalmente colocado y montado.						
		TOTAL PARTIDA	84,00				84,00	84,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
04		**AMARRES**						
0401	kg	**perfil HEB-100** Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153,						
			16,00	4,500	20,400		1.468,80	
			10,00	5,000	20,400		1.020,00	
		TOTAL PARTIDA						2.488,80
0402	ud	**perfil HEB-100 con plet soldadas** Suministro de perfil HEB-100 de longitud variable entre 0,5 y 1 m provisto de una pletina soldada de acero de 27 x 27 cm en su extremo inferior y de 10 x 10 cm en su extremo superior, galvanizados en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.						
			28,00				28,00	
		TOTAL PARTIDA						28,00
0403	ml	**ml plataforma madera** Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2, 25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas cornamusas, incluida pp piezas especiales.						
				61,500			61,50	
		TOTAL PARTIDA						61,50
0404	PA	**Pantalán flotante** Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.						
			1,00				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
0405	ud	**muerto hormigón** Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.						
			14,00				14,00	
		TOTAL PARTIDA						14,00
0406	PA	**Entrega plataforma a firme** Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.						
			1,00				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
0407	m	**trabajos montaje** montaje de estructura metalica de pasarela y ensamblaje de plataforma de madera,						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		totalmente instalado y montado incluido parte proporcional de pequeño material.						
			60,50				60,50	
		TOTAL PARTIDA						60,50
0408	M3	**solera HM-25/P/40/ III b** Hormigón en masa apto para ambientes marinos sumergidos segun ppt de resistencia 25/P/40/III b, arena y árido de tamaño máximo 40 mm de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra mediante bombeo. Segun EHE-08.						
			0,20	1,400	1,400	14,000	5,49	
		TOTAL PARTIDA						5,49

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
05		SEGURIDAD Y SALUD						
0501	PA	Seguridad y salud						
		TOTAL PARTIDA	1,00				1,00	1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

01 TRABAJOS PREVIOS

0101	PA	Retirada fondeo existente Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.	15.450,00 Euros

Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUM.1
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

02 BALIZAMIENTO

0201	ud	boya cilíndrica amarilla D 40 instalación de boya de balizamiento cilíndrica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto de muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	224,22 Euros
		Son DOSCIENTOS VEINTICUATRO Euros con VEINTIDOS Céntimos por ud	
0202	ud	boya cilíndrica roja D 80 Instalación de boya de balizamiento cilíndrica roja diámetro 80 con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	423,64 Euros
		Son CUATROCIENTOS VEINTITRES Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
0203	ud	boya esférica amarilla D 40 Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado.	226,54 Euros
		Son DOSCIENTOS VEINTISEIS Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
0204	ud	boya esférica amarilla D 60 Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 60 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calbre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	316,52 Euros
		Son TRESCIENTOS DIECISEIS Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ud	
0205	ud	boya cónica amarilla D 40 Instalación de boya de balizamiento cónica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	221,90 Euros
		Son DOSCIENTOS VEINTIUN Euros con NOVENTA Céntimos por ud	
0206	ud	boya cónica verde D 80 Instalación de boya de balizamiento cónica verde de 80 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de diámetro de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	416,43 Euros
		Son CUATROCIENTOS DIECISEIS Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por ud	
0207	ud	Placa informativa 1,75 x1,5 Placa informativa de aluminio con pintura reflectante de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2, incluidos elementos de fijación al soporte, sin incluir el soportet, totalmente colocada	610,58 Euros
		Son SEISCIENTOS DIEZ Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha 01/09/2009
VISADO

0208	ml	doble T IPN-14 galvanizado soporte doble T tipo IPN-14 galvanizado con todos los elementos accessorios incluida cimentación	45,59 Euros

Son CUARENTA Y CINCO Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos por ml

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUM.1
Proyecto : Proyecto de ordenación de fondeos y amarres en Es Grau

03 FONDEOS

0301	ud	instalación fondeo 4m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 4 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provista de guradacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	346,98 Euros
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud	
0302	ud	instalación fondeo 5m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 5 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	419,25 Euros
		Son CUATROCIENTOS DIECINUEVE Euros con VEINTICINCO Céntimos por ud	
0303	ud	instalación fondeo 6m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	479,09 Euros
		Son CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE Euros con NUEVE Céntimos por ud	
0304	ud	instalación fondeo 8m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 8 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	365,97 Euros
		Son TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por ud	
0305	ud	instalación fondeo 10m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 10 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	504,05 Euros
		Son QUINIENTOS CUATRO Euros con CINCO Céntimos por ud	
0306	ud	instalación fondeo 12m de eslora Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 12 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	616,32 Euros
		Son SEISCIENTOS DIECISEIS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2652 Fecha 17/12/2009
VISADO

0307	PA	taco químico Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco químico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	12.360,00 Euros
		Son DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Euros por PA	
0308	PA	helicoide Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	20.600,00 Euros
		Son VEINTE MIL SEISCIENTOS Euros por PA	
0309	ud	instalación amarre muelle Instalación de boya de fondeo amarilla para amarre a muelle, tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado.	300,06 Euros
		Son TRESCIENTOS Euros con SEIS Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

04 AMARRES

0401	kg	perfil HEB-100 Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153,	2,16 Euros
		Son DOS Euros con DIECISEIS Céntimos por kg	
0402	ud	perfil HEB-100 con plet soldadas Suministro de perfil HEB-100 de longitud variable entre 0,5 y 1 m provisto de una pletina soldada de acero de 27 x 27 cm en su extremo inferior y de 10 x 10 cm en su extremo superior, galvanizados en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.	62,32 Euros
		Son SESENTA Y DOS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud	
0403	ml	ml plataforma madera Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2,25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas cornamusas, incluida pp piezas especiales.	67,27 Euros
		Son SESENTA Y SIETE Euros con VEINTISIETE Céntimos por ml	
0404	PA	Pantalán flotante Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.	22.783,60 Euros
		Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES Euros con SESENTA Céntimos por PA	
0405	ud	muerto hormigón Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.	257,50 Euros
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud	
0406	PA	Entrega plataforma a firme Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.	1.030,00 Euros
		Son MIL TREINTA Euros por PA	
0407	m	trabajos montaje montaje de estructura metalica de pasarela y ensamblaje de plataforma de madera, totalmente instalado y montado incluido parte proporcional de pequeño material.	77,65 Euros
		Son SETENTA Y SIETE Euros con SESENTA Y CINCO Céntimos por m	
0408	M3	solera HM-25/P/40/ III b Hormigón en masa apto para ambientes marinos sumergidos segun ppt de resistencia 25/P/40/III b, arena y árido de tamaño máximo 40 mm de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra mediante bombeo. Segun EHE-08.	437,54 Euros
		Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por M3	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

05		SEGURIDAD Y SALUD	
0501	PA	Seguridad y salud	5.093,96 Euros

Son CINCO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

01 **TRABAJOS PREVIOS**

0101 PA Retirada fondeo existente
Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.

Materiales	15.000,00
Costes Indirectos	450,00
PRECIO TOTAL	15.450,00 Euros

Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

02 **BALIZAMIENTO**

0201 ud boya cilíndrica amarilla D 40
instalación de boya de balizamiento cilíndrica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto de muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

Materiales	217,56
Medios Auxiliares	0,13
Costes Indirectos	6,53
PRECIO TOTAL	224,22 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTICUATRO Euros con VEINTIDOS Céntimos por ud

0202 ud boya cilíndrica roja D 80
Instalación de boya de balizamiento cilíndrica roja diámetro 80 con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

Materiales	411,17
Medios Auxiliares	0,13
Costes Indirectos	12,34
PRECIO TOTAL	423,64 Euros

Son CUATROCIENTOS VEINTITRES Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por ud

0203 ud boya esférica amarilla D 40
Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado.

Materiales	219,81
Medios Auxiliares	0,13
Costes Indirectos	6,60
PRECIO TOTAL	226,54 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTISEIS Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por ud

0204 ud boya esférica amarilla D 60
Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 60 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calbre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

Materiales	307,30
Costes Indirectos	9,22
PRECIO TOTAL	316,52 Euros

Son TRESCIENTOS DIECISEIS Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Expediente 921/08A
Fecha 07/09/2009
VISADO

0205 ud boya cónica amarilla D 40
Instalación de boya de balizamiento cónica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

Materiales		215,31
Medios Auxiliares		0,13
Costes Indirectos		6,46
	PRECIO TOTAL	221,90 Euros

Son DOSCIENTOS VEINTIUN Euros con NOVENTA Céntimos por ud

0206 ud boya cónica verde D 80
Instalación de boya de balizamiento cónica verde de 80 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de diámetro de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado

Materiales		404,30
Costes Indirectos		12,13
	PRECIO TOTAL	416,43 Euros

Son CUATROCIENTOS DIECISEIS Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por ud

0207 ud Placa informativa 1,75 x1,5
Placa informativa de aluminio con pintura reflectante de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2, incluidos elementos de fijación al soporte, sin incluir el soportet, totalmente colocada

Materiales		592,80
Costes Indirectos		17,78
	PRECIO TOTAL	610,58 Euros

Son SEISCIENTOS DIEZ Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por ud

0208 ml doble T IPN-14 galvanizado
soporte doble T tipo IPN-14 galvanizado con todos los elementos accessorios incluida cimentación

Materiales		44,25
Medios Auxiliares		0,01
Costes Indirectos		1,33
	PRECIO TOTAL	45,59 Euros

Son CUARENTA Y CINCO Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos por ml

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

03 FONDEOS

0301 ud instalación fondeo 4m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 4 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provista de guradacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	336,87
Costes Indirectos	10,11
PRECIO TOTAL	346,98 Euros

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud

0302 ud instalación fondeo 5m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 5 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	407,04
Costes Indirectos	12,21
PRECIO TOTAL	419,25 Euros

Son CUATROCIENTOS DIECINUEVE Euros con VEINTICINCO Céntimos por ud

0303 ud instalación fondeo 6m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	465,14
Costes Indirectos	13,95
PRECIO TOTAL	479,09 Euros

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE Euros con NUEVE Céntimos por ud

0304 ud instalación fondeo 8m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 8 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	355,18
Medios Auxiliares	0,13
Costes Indirectos	10,66
PRECIO TOTAL	365,97 Euros

Son TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

0305 ud instalación fondeo 10m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 10 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	489,37
Costes Indirectos	14,68
PRECIO TOTAL	504,05 Euros

Son QUINIENTOS CUATRO Euros con CINCO Céntimos por ud

0306 ud instalación fondeo 12m de eslora
Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 12 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado

Materiales	598,37
Costes Indirectos	17,95
PRECIO TOTAL	616,32 Euros

Son SEISCIENTOS DIECISEIS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud

0307 PA taco químico
Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco químico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.

Materiales	12.000,00
Costes Indirectos	360,00
PRECIO TOTAL	12.360,00 Euros

Son DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Euros por PA

0308 PA helicoide
Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.

Materiales	20.000,00
Costes Indirectos	600,00
PRECIO TOTAL	20.600,00 Euros

Son VEINTE MIL SEISCIENTOS Euros por PA

0309 ud instalación amarre muelle
Instalación de boya de fondeo amarilla para amarre a muelle, tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
VISADO
01/09/2009
VISADO

Materiales		291,32
Costes Indirectos		8,74
	PRECIO TOTAL	300,06 Euros

Son TRESCIENTOS Euros con SEIS Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO

04 **AMARRES**

0401 kg perfil HEB-100
Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153,

Materiales	2,10
Costes Indirectos	0,06
PRECIO TOTAL	2,16 Euros

Son DOS Euros con DIECISEIS Céntimos por kg

0402 ud perfil HEB-100 con plet soldadas
Suministro de perfil HEB-100 de longitud variable entre 0,5 y 1 m provisto de una pletina soldada de acero de 27 x 27 cm en su extremo inferior y de 10 x 10 cm en su extremo superior, galvanizados en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.

Materiales	60,50
Costes Indirectos	1,82
PRECIO TOTAL	62,32 Euros

Son SESENTA Y DOS Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud

0403 ml ml plataforma madera
Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2,25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas cornamusas, incluida pp piezas especiales.

Materiales	65,31
Costes Indirectos	1,96
PRECIO TOTAL	67,27 Euros

Son SESENTA Y SIETE Euros con VEINTISIETE Céntimos por ml

0404 PA Pantalán flotante
Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.

Materiales	22.120,00
Costes Indirectos	663,60
PRECIO TOTAL	22.783,60 Euros

Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES Euros con SESENTA Céntimos por PA

0405 ud muerto hormigón
Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.

Materiales	250,00
Costes Indirectos	7,50
PRECIO TOTAL	257,50 Euros

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652 Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

0406 PA Entrega plataforma a firme
Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.

Materiales		1.000,00
Costes Indirectos		30,00
	PRECIO TOTAL	1.030,00 Euros

Son MIL TREINTA Euros por PA

0407 m trabajos montaje
montaje de estructura metalica de pasarela y ensamblaje de plataforma de madera, totalmente instalado y montado incluido parte proporcional de pequeño material.

Materiales		75,38
Medios Auxiliares		0,01
Costes Indirectos		2,26
	PRECIO TOTAL	77,65 Euros

Son SETENTA Y SIETE Euros con SESENTA Y CINCO Céntimos por m

0408 M3 solera HM-25/P/40/ III b
Hormigón en masa apto para ambientes marinos sumergidos segun ppt de resistencia 25/P/40/III b, arena y árido de tamaño máximo 40 mm de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra mediante bombeo. Segun EHE-08.

Materiales		424,80
Costes Indirectos		12,74
	PRECIO TOTAL	437,54 Euros

Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por M3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

05 SEGURIDAD Y SALUD

0501 PA Seguridad y salud

Materiales		4.945,59
Costes Indirectos		148,37
	PRECIO TOTAL	5.093,96 Euros

Son CINCO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por PA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
BALEARES

Expediente

7652

Fecha

PALMA
01/09/2009

VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
01		TRABAJOS PREVIOS			
0101	PA	**Retirada fondeo existente** Partida alzada a justificar correspondiente a la retirada de fondeos existentes incluido muerto de anclaje, tren de fondeo completo y boya. Transporte a vertedero, cánon y tasas.	1,00	15.450,00	15.450,00
		TOTAL CAPITULO			15.450,00

Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
02		**BALIZAMIENTO**			
0201	ud	**boya cilíndrica amarilla D 40** instalación de boya de balizamiento cilíndrica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto de muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	6,00	224,22	1.345,32
0202	ud	**boya cilíndrica roja D 80** Instalación de boya de balizamiento cilíndrica roja diámetro 80 con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	2,00	423,64	847,28
0203	ud	**boya esférica amarilla D 40** Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado.	23,00	226,54	5.210,42
0204	ud	**boya esférica amarilla D 60** Instalación de boya de balizamiento esférica amarilla de 60 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calbre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	1,00	316,52	316,52
0205	ud	**boya cónica amarilla D 40** Instalación de boya de balizamiento cónica amarilla de 40 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de calibre como elemento de unión y boya			
		Suma y sigue			7.719,54

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			7.719,54
		de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	7,00	221,90	1.553,30
0206	ud	**boya cónica verde D 80** Instalación de boya de balizamiento cónica verde de 80 cm de diámetro con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de calibre 15 mm, línea de amarre de cadena genovesa galvanizada al fuego de 12 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón de 12 mm de diámetro de calibre como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 8 kg. Totalmente colocado y montado	2,00	416,43	832,86
0207	ud	**Placa informativa 1,75 x1,5** Placa informativa de aluminio con pintura reflectante de 1,75 x 1,5 m con revestimiento reflectante HI nivel 2, incluidos elementos de fijación al soporte, sin incluir el soportet, totalmente colocada	2,00	610,58	1.221,16
0208	ml	**doble T IPN-14 galvanizado** soporte doble T tipo IPN-14 galvanizado con todos los elementos accessorios incluida cimentación	16,00	45,59	729,44
		TOTAL CAPITULO			12.056,30

Son DOCE MIL CINCUENTA Y SEIS Euros con TREINTA Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
03		**FONDEOS**			
0301	ud	**instalación fondeo 4m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 4 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provista de guradacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	56,00	346,98	19.430,88
0302	ud	**instalación fondeo 5m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 5 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	42,00	419,25	17.608,50
0303	ud	**instalación fondeo 6m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	44,00	479,09	21.079,96
0304	ud	**instalación fondeo 8m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 8 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	12,00	365,97	4.391,64
0305	ud	**instalación fondeo 10m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado			
		Suma y sigue			62.510,98

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			62.510,98
		giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 10 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	**4,00**	504,05	2.016,20
0306	ud	**instalación fondeo 12m de eslora** Instalación de boya de fondeo amarilla tipo CCFN-4 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 12 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por muerto de hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado	**3,00**	616,32	1.848,96
0307	PA	**taco químico** Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante taco químico según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	**1,00**	12.360,00	12.360,00
0308	PA	**helicoide** Partida alzada a justificar de instalación de 10 fondeos en zona de posidonia mediante sistema de helicoide según planos incluido tren de fondeo completo compuesto por cabo de nylon trenzado de 16 mm de calibre, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión, boya amarilla tipo CCFN-2 o similar y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr.	**1,00**	20.600,00	20.600,00
0309	ud	**instalación amarre muelle** Instalación de boya de fondeo amarilla para amarre a muelle, tipo CCFN-2 o similar con herraje galvanizado giratorio y rellena de poliuretano de célula cerrada de 45 kg/m3 para embarcaciones de hasta 6 m de eslora con tren de fondeo completo compuesto por hormigón armado según ppt y anilla de acero inoxidable de 15 mm de calibre, línea de amarre de nylon trenzado provisto de guardacabos galvanizado en sus extremos, grillete recto galvanizado cabeza de punzón como elemento de unión y boya de profundidad de flotabilidad mínima 700 gr. Totalmente colocado y montado.	**84,00**	300,06	25.205,04
		TOTAL CAPITULO			124.541,18

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 7652
Fecha PALMA 01/09/2009
VISADO

Son CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN Euros con DIECIOCHO Céntimos.

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
04		**AMARRES**			
0401	kg	**perfil HEB-100** Suministro de 16 tramos de 4,5 m y de 10 tramos de 5 m de perfil HEB-100 galvanizado en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.	2.488,80	2,16	5.375,81
0402	ud	**perfil HEB-100 con plet soldadas** Suministro de perfil HEB-100 de longitud variable entre 0,5 y 1 m provisto de una pletina soldada de acero de 27 x 27 cm en su extremo inferior y de 10 x 10 cm en su extremo superior, galvanizados en caliente por inmersión en cuba de zinc electrolítico, cumpliendo las normas de aplicación DIN 50975/6 y ASTM A-153.	28,00	62,32	1.744,96
0403	ml	**ml plataforma madera** Suministro de plataforma de madera de pino tratada en autoclave en conjuntos de 2, 25 m compuestos por lamas de 9 x 5 x 100 cm, 2 montantes verticales de 10 x 5 cm y 2 montantes horizontales de 10 x 5 cm según planos, incluidas cornamusas, incluida pp piezas especiales.	61,50	67,27	4.137,11
0404	PA	**Pantalán flotante** Partida alzada a justificar correspondiente al suministro y montaje de pantalán flotante de 12 m de largo y 2 m de ancho, 2 flotadores de hormigón, piso y defensas laterales de madera tropical de alta densidad , sistema de anclaje al muelle y sistema de fondeo incluido totalmente montado e instalado.	1,00	22.783,60	22.783,60
0405	ud	**muerto hormigón** Muerto de hormigón armado según ppt, pletina con pernos de anclaje, anilla de acero inoxidable, incluida cadena genovesa galvanizada de 12 mm de calibre para amarre de embarcaciones por proa, totalmente colocado.	14,00	257,50	3.605,00
0406	PA	**Entrega plataforma a firme** Partida alzada a justificar correspondiente a la entrega de plataforma de madera al firme existente consistente en excavación y nivelación para su correcta vinculación.	1,00	1.030,00	1.030,00
0407	m	**trabajos montaje** montaje de estructura metalica de pasarela y ensamblaje de plataforma de madera, totalmente instalado y montado incluido parte proporcional de pequeño material.	60,50	77,65	4.697,83
0408	M3	**solera HM-25/P/40/ III b** Hormigón en masa apto para ambientes marinos sumergidos segun ppt de resistencia 25/P/40/III b, arena y árido de tamaño máximo 40 mm de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra mediante bombeo. Segun EHE-08.	5,49	437,54	2.402,09
		TOTAL CAPITULO			45.776,40

Son CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS Euros con CUARENTA Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, BALEARES
Fecha
PALMA
01/09/2009
7652
VISADO

clav	uni	descripción	medición	precio unitario	importe
05		SEGURIDAD Y SALUD			
0501	PA	Seguridad y salud	1,00	5.093,96	5.093,96
		TOTAL CAPITULO			5.093,96

Son CINCO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente
7652
Fecha
PALMA
01/09/2009
VISADO

HOJA FINAL DE PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

Expediente
7652

Fecha
PALMA
01/09/2009

VISADO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto: Regulación de fondeos y amarres en Es Grau

01#	TRABAJOS PREVIOS	15.450,00 €
02#	BALIZAMIENTO	12.056,30 €
03#	FONDEOS	124.541,18 €
04#	AMARRES	45.776,40 €
05#	SEGURIDAD Y SALUD	5.093,96 €

TOTAL PRESSUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**202.917,84 €**
Gastos Generales de Empresa	13%	26.379,32 €
Beneficio Industrial	6%	12.175,07 €
Total presupuesto de gastos generales de estructura		38.554,39 €
I.V.A.	16%	38.635,56 €
TOTAL PRESSUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO		**280.107,79 €**

Menorca, Agosto 2009

Alberto Correa Rodriguez de la Torre
I.C.C.P.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 7652

Fecha PALMA 01/09/2009

VISADO