

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. A CORUÑA

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Proyecto Fin de Grado

## **PROYECTO PUERTO DEPORTIVO EN FINISTERRE**

MARINA IN FINISTERRE

Jorge Solórzano Lage

Julio 2015



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



## **ÍNDICE GENERAL**

### **DOCUMENTO Nº1. MEMORIA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Marco legislativo y administrativo

Anejo nº2: Cartografía y replanteo

Anejo nº3: Geología

Anejo nº4: Geotecnia

Anejo nº5: Riesgo sísmico

Anejo nº6: Clima terrestre

Anejo nº7: Clima marítimo

Anejo nº8: Análisis de la demanda

Anejo nº9: Justificación de la solución

Anejo nº10: Dinámica litoral

Anejo nº11: Estudio de impacto ambiental

Anejo nº12: dique flotante

Anejo nº13: Accesibilidad marítima

Anejo nº14 Dimensionamiento marítimo

Anejo nº15 Dimensionamiento terrestre

Anejo nº16. Abastecimiento

Anejo nº17. Saneamiento

Anejo nº18. Drenaje

Anejo nº19. Electricidad y alumbrado

Anejo nº20. Canteras

Anejo nº21. Gestión de residuos

Anejo nº22. Plan de obra

Anejo nº23. Justificación de precios

Anejo nº24. Revisión de precios

Anejo nº25. Clasificación del contratista

Anejo nº26. Estudio de seguridad y salud

Anejo nº27. Fotográfico

### **DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

01.01. SITUACIÓN

01.02. BATIMETRÍA

02.01. EMPLAZAMIENTO

03.01. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN

04.01. PLANTA DE REPLANTEO

05.01. DISTRIBUCIÓN DE ZONAS Y USOS

06.01. DISTRIBUCIÓN DE PLAZAS

06.02. PILOTES

06.03. TORRETAS DE SUMINISTRO

06.04. BALIZAMIENTO MARÍTIMO

06.05. DETALLES PANTALANES

06.06. DETALLE PASARELA

06.07. DETALLES FINGERS 1

06.08. DETALLES FINGERS 2

07.01. DIQUE FLOTANTE 1

07.02. DIQUE FLOTANTE 2

08.01. PLANTA GENERAL TERRESTRE

09.01. PLANTA DE PERFILES TRASVERSALES

09.02. SECCIONES TIPO

09.03. PERFILES TRASVERSALES 1

09.04. PERFILES TRASVERSALES 2

10.01. PLANTA DE SEÑALIZACIÓN

11.01. MOBILIARIO URBANO  
11.02. DETALLE BARANDILLA

12.01. RED DE DRENAJE  
12.02. RED DE ABASTECIMIENTO  
12.03. RED DE SANEAMIENTO  
12.04. RED ELÉCTRICA  
12.05. RED ALUMBRADO

13.01. DETALLES INSTALACIONES 1  
13.02. DETALLES INSTALACIONES 2

### **DOCUMENTO N°3. PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3: CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO 5: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPITULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

### **DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS N°1

3. CUADRO DE PRECIOS N°2

4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



---

**ÍNDICE GENERAL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES**

CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3: CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO 5: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPITULO 6: DISPOSICIONES GENERALES



## **CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES**

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA
- 1.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO
- 1.5. DIRECCIÓN DE LA OBRA
- 1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR
- 1.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA
- 1.8. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE OBRAS
- 1.9. ÓRDENES AL CONTRATISTA
- 1.10. LIBRO DE INCIDENCIAS
- 1.11. PLIEGOS, PRESCRIPCIONES Y NORMAS APLICABLES

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **CAPÍTULO 3: CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA**

- 3.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
- 3.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO
- 3.3. MATERIALES RECHAZABLES
- 3.4. MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO
- 3.5. CONDICIONES GENERALES DE LA ESCOLLERAS CLASIFICADAS
- 3.6. CONDICIONES GENERALES DEL TODO UNO DE CANTERA
- 3.7. CONDICIONES GENRALES DE LA PIEDRA PARA PEDRAPLENES
- 3.8. PIEDRAS PARA PEDRAPLENES
- 3.9. PIEDRAS PARA BANQUETA DE MURO
- 3.10. GRAVA PARA ENRASE DE BANQUETA
- 3.11. MATERIAL PARA EL RELLENO GENERAL
- 3.12. MATERIAL DE RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

- 3.13. ÁRIDO PARA MORTEROS Y HORMIGONES
- 3.14. AGUA
- 3.15. CEMENTO
- 3.16. CEMENTO RECHAZADO
- 3.17. ADITIVOS PARA HORMIGONES
- 3.18. HORMIGONES
- 3.19. ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN
- 3.20. MATERIALES PARA JUNTAS
- 3.21. MATERIALES A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS
- 3.22. MATERIALES CONSTRUCTIVOS DE LOS PANTALANES, FINGERS Y PASARELAS DE ACCESO
- 3.23. PINTURA ANTICORROSIVA PARA ELEMENTOS METÁLICOS
- 3.24. ZAHORRAS ARTIFICIALES
- 3.25. ACEROS PARA PERFILES Y ESTRUCTURAS
- 3.26. ACERO GALVANIZADO
- 3.27. MATERIALES DEL DIQUE FLOTANTE
- 3.28. TORNILLOS Y PERNOS DE ANCLAJE
- 3.29. MATERIALES PARA JUNTAS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
- 3.30. BORDILLOS
- 3.31. MARCAS VIALES
- 3.32. TUBOS DE PVC
- 3.33. MATERIALES A EMPLEAR EN REDES DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO
- 3.34. MATERIALES PARA LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS
- 3.35. MATERIALES PARA LA INSTALCIÓN ELÉCTRICA
- 3.36. MATERIALES ELASTÓMEROS
- 3.37. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES
- 3.38. PRUEBAS Y ANÁLISIS



## **CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1. CONDICIONES GENERALES**

### **4.2. NIVEL DE REFERENCIA**

### **4.3. REPLANTEO DE LAS OBRAS**

### **4.4. ACCESO A LAS OBRAS**

### **4.5. RECONOCIMIENTO**

### **4.6. OBRAS AUXILIARES**

### **4.7. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA**

### **4.8. INSTALACIONES DE OBRA**

### **4.9. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS**

### **4.10. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.11. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y ACCESOS**

### **4.12. TRABAJOS NOCTURNOS**

### **4.13. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS**

### **4.14. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

### **4.15. EXCAVACIONES DE ZANJAS**

### **4.16. SONDEOS**

### **4.17. CANTERAS**

### **4.18. DRAGADO**

### **4.19. MEDIOS PARA TRABAJOS MARÍTIMOS**

### **4.20. TODO UNO DE CANTERA**

### **4.21. RELLENO GENERAL**

### **4.22. ESCOLLERA CLASIFICADA**

### **4.23. BANQUETA Y ENRASE**

### **4.24. RELLENO DEL TRASDÓS DEL MURO**

### **4.25. CAPAS DE PEDRAPLENES SELECCIONADOS**

### **4.26. RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO**

### **4.27. FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS**

### **4.28. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN**

### **4.29. ENCOFRADOS**

### **4.30. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN**

### **4.31. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN**

### **4.32. DESENCOFRADO**

### **4.33. CURADO DEL HORMIGÓN**

### **4.34. JUNTAS EN EL HORMIGÓN**

### **4.35. PARAMENTOS VISTOS**

### **4.36. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURA**

### **4.37. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN**

### **4.38. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES**

### **4.39. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN SUMERGIDO**

### **4.40. ZAHORRAS ARTIFICIALES**

### **4.41. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO**

### **4.42. MARCAS VIALES**

### **4.43. EJECUCIÓN DE LOS PILOTES DE PANTALANES**

### **4.44. ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS Y CONDUCCIONES**

### **4.45. EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **4.46. EJECUCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS**

### **4.47. EJECUCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO**

### **4.48. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS DE EMBARCACIONES**

### **4.49. VERTIDOS PROCEDENTES DE MAQUINARIAS**

### **4.50. RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS**

### **4.51. ANDAMIOS**

### **4.52. ENSAYOS**

### **4.53. RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

### **4.54. VIGILANCIA AMBIENTAL**



- 4.55. OBRAS MAL EJECUTADAS
- 4.56. INSTALACIONES PROVISIONALES
- 4.57. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS
- 4.58. SEGURIDAD

#### **CAPÍTULO 5: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

- 5.1. CONDICIONES GENRALES DE VALORACIÓN
- 5.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO
- 5.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO
- 5.4. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO
- 5.5. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 5.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS PERO INCOMPLETAS
- 5.7. OBRAS EN EXCESO
- 5.8. CONSIDERACIONES GENRALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS
- 5.9. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS
- 5.10. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5.11. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
- 5.12. TRANSPORTES
- 5.13. MEDIOS AUXILIARES
- 5.14. REPLANTEOS
- 5.15. PENETRACIONES EN LOS FONDOS Y ASIENTOS
- 5.16. EXCAVACIONES
- 5.17. M3 DE DRAGADO CONVENCIONAL
- 5.18. TODO UNO
- 5.19. ESCOLLERAS CLASIFICADAS
- 5.20. CAPAS DE RELLENO Y FILTRO
- 5.21. ENRASE DE GRAVA
- 5.22. HORMIGONES

- 5.23. COLOCACIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN
- 5.24. ABONO DE PANTALANES, FINGERS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS
- 5.25. BARANDILLAS DE ACERO GALVANIZADO
- 5.26. ZAHORRA ARTIFICIAL
- 5.27. BORDILLOS
- 5.28. SEÑALIZACIÓN
- 5.29. MOBILIARIO URBANOS
- 5.30. ABONO DE CANALIZACIONES Y TUBERÍAS
- 5.31. ELEMENTOS ACCESORIOS DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE
- 5.32. ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES

#### **CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENRALES**

- 6.1. CONTRAINDICACIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
- 6.2. PROGRAMCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 6.3. EQUIPOS Y MAQUINARIA
- 6.4. MATERIALES
- 6.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS



## **CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES**

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

1.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

1.5. DIRECCIÓN DE LA OBRA

1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR

1.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA

1.8. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE OBRAS

1.9. ÓRDENES AL CONTRATISTA

1.10. LIBRO DE INCIDENCIAS

1.11. PLIEGOS, PRESCRIPCIONES Y NORMAS APLICABLES



## CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES.

### 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras del PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL PUERTO DEPORTIVO EN FINISTERRE.

Este Pliego contiene, además de la descripción general y localización de las obras:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obra.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra
- Los pliegos, instrucciones, reglamentos y normas de carácter general aplicables a la obra.
- Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que deben realizarse las operaciones.
- Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es por tanto la norma y guía que debe seguir el Contratista en todo momento.

### 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definirán las obras del presente proyecto serán:

*-Documento nº 2: Planos.* Como documentos gráficos definen la obra en sus aspectos geométricos. A partir de los planos se definirán el proceso de ejecución y las mediciones de la obra, teniendo en cuenta las prescripciones de este pliego. Los planos del Proyecto se completarán con planos de detalle, que definirán con mayor detalle elementos constructivos para su ejecución en obra o en taller. Estos planos de detalle, a proponer durante la ejecución de las obras, deberán ser suscritos y aprobados por la Dirección de Obra, antes de la ejecución de los elementos que definan. Sin dicha aprobación no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

*-Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.* Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### 1.3.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.

Los documentos, sean de Proyecto o complementarios, que se entregan al Contratista, tendrán un valor contractual o simplemente informativo.

#### -Documentos contractuales.

Solamente tendrán carácter contractual los documentos a que les atribuya tal carácter la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (L.C.A.P.), y será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación, en adelante LCAP y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en adelante PGAC.

Ambas normas serán de aplicación en lo que no estén derogadas por la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas y no se opongan a las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Públicas.

En particular, tendrán carácter contractual:

- Normas generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, en adelante P.C.A.G.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en adelante P.C.A.P.
- Los documentos del Proyecto que obligan al contratista en la ejecución de la obra.
- Plazos establecidos.
- Cláusulas que sean consecuencia de las modificaciones válidamente propuestas y aceptadas (art. 122.7 del R.G.C.)

Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra. (Cláusula 7 del P.C.A.G.).

#### -Documentos informativos.

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en los anejos a la Memoria, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra y, en consecuencia, deben tomarse como complementos de la información que el Contratista debe conseguir directamente y con sus propios medios. El Contratista será responsable del resultado de la información conseguida. Por tanto los errores que se deriven de la misma o de su defecto en la consecución de datos, y que afecten a la oferta, contrato, planeamiento y ejecución de las obras, no serán objeto de reclamación.

### 1.4.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Supuesto exista incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el *Documento nº 2: Planos* sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.
- El *Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El *Cuadro de precios nº 1* tendrá preferencia sobre cualquier otro documento en los aspectos relativos a los precios de las unidades de obra que componen el proyecto.



En cualquier caso, los documentos del proyecto tendrán prelación con respecto a los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del presente documento.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº 2: Planos y omitidos en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

#### 1.5.- DIRECCIÓN DE LA OBRA.

Será de aplicación la cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre que define esta figura y la de sus colaboradores.

#### 1.6.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.

Las funciones del Director de Obra relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras, que principalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, están definidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales "P.C.A.G.". Son principalmente:

-Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

-Garantizar la ejecución de las obras, con estricta sujeción al proyecto aprobado y a las modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

-Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Prescripciones deja a su decisión.

-Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato, o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

-Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

-Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

-Participar en las actas de replanteo, recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el cumplimiento de las funciones que le han sido encomendadas.

#### 1.7.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.

El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales "P.C.A.G." en su cláusula 5 define la figura del Contratista y la del Delegado del Contratista y las misiones que le son encomendadas. El mismo P.C.A.G. define la residencia de su Delegado en la Cláusula 6.

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Tendrá en obra permanentemente un titulado superior. Las facultades de la Administración con relación al personal del Contratista están contempladas en la Cláusula 10 del citado P.C.A.G.

#### 1.8.- OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE OBRAS.

El contratista facilitará a la Dirección, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, oficinas de 40 m2 en total debidamente amuebladas y acondicionadas a juicio de aquélla, con despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción provisional de las obras.

Todos los costes de mantenimiento y funcionamiento de esta oficina serán a cargo del Contratista, y se considerarán incluidos en los precios contractuales.

#### 1.9.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.

El P.C.A.G. en su artículo 8 previene lo relativo a estas órdenes y al "Libro de Órdenes" que se llevará para esta obra.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por medio de la Dirección de obra. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

#### 1.10.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

Se define este libro y las facilidades que deben darse a la Dirección de obra para llevarlo en la Cláusula 9 del citado P.C.A.G.

#### 1.11.- PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras.

-Instrucción de Hormigón Estructural, en su última versión actualizada y aprobada y en adelante denominada EHE, aprobada por Real Decreto 996/1999 de 11 de Junio de 1999.

- PG-4/88 aprobado por Orden Ministerial del 21 de enero de 1.988. En lo sucesivo PG-3 revisado.

-Orden Ministerial 326/00 (PG3-Geotécnia vial) aprobada el 17 de febrero de 2000 y vigente desde el 1 de marzo de 2000.

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos. En adelante RC-97, aprobado por Real Decreto 1312/1988 de 28 de Octubre

- Normas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.



- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (MOPU).
  - Orden ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
  - Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
  - Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud en la Construcción y Obras Públicas. En adelante Normas MT.
  - ROM 02-90 Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias
  - ROM 05-94 Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias
  - ROM 4.1-94 Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios.
  - Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado EHPRE- 72, aprobado por Orden de la Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972.
  - Norma sismorresistente N.C.S.R.-02, según decreto de 997/2002 de 27 de Septiembre.
  - Norma del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
  - Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de suministro de agua, contenido en la Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de suministro de agua (orden del MOPU. de 28 de Julio de 1974).
  - Pliego de Prescripciones Facultativas Generales para las obras de Saneamiento de Poblaciones, de la vigente Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
  - Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (M.E.L.C.).
  - Normas tecnológicas de la edificación.
  - Orden Circular 299/89T de 1989 del M.O.P.U., referente a "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente".
  - Las señales de tránsito deben cumplir la Instrucción 8.1 I.C. y las señales de obra la Instrucción 8.3. I.C.
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión R.E.B.T.-2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
  - Estatuto de los trabajadores.
  - Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  - Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/ CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (DOCE nº L 73, de 14.03.97).
  - Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE nº L 197, de 21.07.01).
  - Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOCE nº L143, de 30.04.04).
  - Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE nº 239, de 05.10.88).
  - Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE nº 241, de 07.10.00).
  - Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE nº 111, de 09.05.01).
  - Ley 1/1987, de 30 de marzo, de coordinación y ordenación territorial (BOPA nº 86, de 14.04.87).
  - Decreto 11/1991, de 24 de marzo, desarrolla aspectos de evaluación de impacto ambiental (BOPA 23-02-91). Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento.
- En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.
- En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.



## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas abarcan las infraestructuras marítimas y terrestres necesarias para dotar al municipio de Fisterra de las instalaciones adecuadas para el desarrollo de actividades náutico deportivas.

### Descripción general

La construcción del puerto deportivo se plantea en el centro del núcleo poblacional de Fisterra, en la zona interior del actual puerto pesquero, en una zona en la que actualmente existen numerosas embarcaciones de pesca fondeadas durante todo el año.

El área de la lámina de agua ocupada por las instalaciones será aproximadamente de unos 16000 metros cuadrados.

La explanada creada unos 5090 metros cuadrados, de los cuales unos 2800 metros cuadrados son terreno ganado al mar.

Los pantalanes consistirán en un pantalán principal de 2.5 metros de ancho, con dirección N 51º W, perpendiculares a éste dos pantalanes en los cuales se ubicarán los fingers de amarre de las embarcaciones, un total de 115 plazas de atraque para embarcaciones de diferentes esloras.

### Descripción particularizada

A continuación se realiza la descripción detallada de las actuaciones citadas que conforman el conjunto del presente proyecto.

#### Dragado

El calado existente en la dársena actual en la zona de ejecución de los pantalanes, según la carta náutica del lugar, en baja mar máxima viva equinoccial, va desde los -2 metros hasta los -6 metros, para poder determinar la necesidad o no de dragado, sería necesario un estudio para la determinación exacta de las profundidades en la zona concreta de ubicación de los pantalanes, por si en los último tiempos hubiera habido modificaciones en la morfología del fondo marino debido a transportes de sedimentos

En cualquier caso, la distribución de las plazas se ha hecho teniendo en cuenta los calados, situando las mayores esloras en la zona de mayor calado y las embarcaciones menores en la zona de menor calado.

De tal modo, en este proyecto no se incluyen obras de dragado, aunque no se descarta completamente que fuesen necesarias una vez realizado un estudio exhaustivo de los calados.

#### Obras de abrigo

Al ubicarse las instalaciones en la zona interior del actual puerto, no se llevarán a cabo obras de abrigo frente a acciones del oleaje de tipo mar de fondo, según se desprende del estudio realizado y expuesto en el Anejo de clima marítimo.

En ese mismo anejo se expone la necesidad de proteger las instalaciones marítimas del puerto deportivo frente al oleaje tipo mar de viento, para lo cual se dispone un dique flotante de hormigón con dirección Este – Oeste, en la zona norte de los pantalanes.

Dicho dique flotante garantiza unas condiciones adecuadas a la comodidad de los usuarios de las instalaciones, incluso la permanencia de las embarcaciones en puerto y prestación de servicios en régimen extremal.

El dique se materializa mediante la unión de módulos prefabricados de hormigón armado, provistos de flotadores de poliestireno expandido, de 4 metros de ancho por 20 metros de largo, de tal modo que con 9 de estos módulos se ejecutará un dique con un total de 180 metros de longitud.

El posicionamiento de los módulos del que conforman el dique flotante se realiza mediante muertos de hormigón de unos 6250 kg fondeados en el fondo marino y sujetos a los módulos a través de un sistema elástico.

Se dispone el balizamiento necesario en sus dos extremos. Luz blanca en su extremo oeste, y baliza verde en su extremo este, indicando la nueva ubicación del canal de acceso al puerto. Ambas luces tipo led con sistema de energía solar autónomos.

### Explanada

La explanada de servicios se asentará en parte sobre material de relleno, unos 2800 m<sup>2</sup>, ganándole terreno al mar, y el resto sobre terreno e infraestructuras existentes en el lugar, un espigón y una escollera de protección, formando un área total de 5090 metros cuadrados.

Se iniciará el relleno con material todo uno para la delimitación de la zona de relleno en el lado noreste, y la ejecución de un muro de hormigón en el frente sureste, vertiendo posteriormente en su interior relleno general.

Los últimos 70 cm de relleno se realizarán con relleno seleccionado, rematando con una capa de zahorra artificial de 20 cm y una capa final de 30 cm de hormigón vibrado HP-40.

El lado noreste será protegido frente a la acción del mar y el mínimo oleaje que pueda llegar mediante escollera de unidades de unos 300 kg, colocándose con un espesor de unas 2 unidades. Entre el material de relleno general y el “todo uno” se ejecutará un filtro de tipo granular para evitar el lavado de finos del relleno.

En esta explanada, se reserva en la zona más próxima al mar un área en planta de 400 m<sup>2</sup>, para la ubicación de un edificio de usos múltiples, como pueden ser: oficinas del puerto deportivo, aseos y vestuarios, taller, cafetería-restaurante, u otros usos.

Se ejecutará un aparcamiento en superficie de 2800 m<sup>2</sup> con capacidad para 85 vehículos, para los usuarios del puerto deportivo, será separada de la zona peatonal mediante un bordillo perimetral.

Se adecuará el acceso peatonal a las instalaciones a modo de paseo marítimo, recubriendo el pavimento de hormigón en esta zona con placas de tipo granítico, e instalando bancos y farolas.

### Pantalanes

A los pantalanes se accede desde la explanada, a través de una puerta única de control de acceso a usuarios de las instalaciones mediante una pasarela de 1.5 metros de ancho.

El pantalán principal tiene una longitud total de 84 metros, formado por 7 tramos de 12 metros, y ancho de 2.5 metros.

A partir de este pantalán principal arrancan 2 pantalanes secundarios formados por módulos de ancho 2.5 metros. El primero (el más próximo al acceso) tiene una longitud de 108 metros, obtenida mediante la unión de 9 tramos de 12 metros. El segundo de longitud total 168 metros, está formado por 14 tramos de 12 metros.



El atraque de las embarcaciones a estos pantalanes de realizará mediante fingers de dimensiones adecuadas a las esloras de las embarcaciones.

El primer pantalán tendrá 9 fingers de 4 m y 16 de 5.4 m de longitud. El segundo pantalán dispondrá de 15 fingers de 6.7 m, 7 de 8 m y 10 de 10 m.

La fijación de los pantalanes se realizará mediante pilotes de 560 mm de diámetros hincados en el fondo.

Todas las plazas contarán con suministro de agua, alumbrado y suministro eléctrico.

Las cabeceras de los 3 pantalanes secundarios, así como la del principal, contarán con una baliza blanca de señalización, de luz tipo led y suministrada por la red eléctrica de las instalaciones.

La distribución de las plazas por esloras es la siguiente y sus dimensiones (ancho medido entre ejes de fingers) son las siguientes:

Eslora	Nº plazas	Dimensión
6	20	6x3.5 m
8	35	8x4.1 m
10	30	10 x 4.6 m
12	15	12x4.7 m
16	15	16 x 6.50 m

Además, en las zonas de los pantalanes en que no se disponen fingers, se instalarán los elementos necesarios para atracar en caso de necesidad.

#### Pavimentación y urbanización

El tipo de firme que se ejecutará será hormigón vibrado HP-40 con un espesor de 18 cm, sobre una subbase de zahorra artificial. Se dotará de diferentes acabados según la zona. Pavimentación mediante losas de granito de grosor 8 cm y dimensiones 60x40 cm en la zona de acceso peatonal y capa asfáltica en la zona de aparcamiento.

Se ha previsto la señalización horizontal y vertical necesaria. Así como el mobiliario adecuado para dotar a las instalaciones, formado por bancos, papeleras, barandillas en todo el perímetro y demás elementos.

#### DRENAJE DE PLUVIALES

Pese a no existir actualmente una red separativa, en las instalaciones sí se realiza un drenaje de pluviales mediante una red de colectores independientes de la red de saneamiento. Aunque el punto de conexión a la red general es común.

Se ha optado por el vertido de pluviales al mar de la zona de paseo peatonal. Mientras que en la superficie aparcamiento donde se produce contaminación en las escorrentías debido a la presencia y circulación de vehículos, se ha dispuesto instalación para la evacuación de aguas de lluvia y vertido a la red de alcantarillado municipal para su correcto tratamiento.

Para garantizar el correcto drenaje, se han proyectado pendientes de las conducciones del 1%. Las tuberías empleadas son de PVC.

La red estará formada por 6 sumideros ubicados en la zona central del aparcamiento y 55 metros de tubería de 250 mm de diámetro.

#### ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La red proyectada dará suministro de agua tanto a las tomas de los pantalanes, como al edificio previsto. Dado que la explanada es prácticamente plana y la presión en la red general es suficiente, no es necesaria la instalación de sistemas de bombeo. Este es el resumen de las conducciones a instalar:

Tramo 1: 200 mm

Tramo 2: 25 mm

Tramo 3: 150 mm

En los pantalanes se dispondrán en el pantalán de acceso 54 m de tubería de 150 mm, y en los pantalanes 1 y 2, un total de 536 metros de tubería de 100 mm.

#### SANEAMIENTO

Para la red de saneamiento se emplean tuberías de PVC que evacuan las aguas residuales procedentes del edificio multiusos, por gravedad hasta la red general de saneamiento. Se ejecutará con una pendiente del 0.5% y estará constituida por una única línea de colectores de 80 metros de longitud y de diámetro 100 mm.

#### ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Se proyecta dotar a la explanada y a los pantalanes de las tomas de energía necesarias, así como del alumbrado adecuado.

Para el suministro de pantalanes se emplearán torretas con dos tomas de corriente y dotadas de un punto de iluminación. Se instalará una torreta por cada fínger, de modo que abastezca a las dos embarcaciones que tiene más próximas. Las secciones de cable adoptadas son:

Línea de fuerza	Longitud (m)	Sección (mm2)
1	90	240
2	15	120
3	20	150
4	18	150
5	127	50
6	35	240
7	183	185

En cuanto al alumbrado se instalarán un total de 20 farolas y 173 metros de cable de sección 10 mm<sup>2</sup>.

#### TELECOMUNICACIONES

Se diseña una única red de distribución para dotar al edificio con una línea, que irá paralela a la de electricidad



### **CAPÍTULO 3: CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA**

3.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

3.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

3.3. MATERIALES RECHAZABLES

3.4. MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO

3.5. CONDICIONES GENERALES DE LA ESCOLLERAS CLASIFICADAS

3.6. CONDICIONES GENERALES DEL TODO UNO DE CANTERA

3.7. CONDICIONES GENRALES DE LA PIEDRA PARA PEDRAPLENES

3.8. PIEDRAS PARA PEDRAPLENES

3.9. PIEDRAS PARA BANQUETA DE MURO

3.10. GRAVA PARA ENRASE DE BANQUETA

3.11. MATERIAL PARA EL RELLENO GENERAL

3.12. MATERIAL DE RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

3.13. ÁRIDO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

3.14. AGUA

3.15. CEMENTO

3.16. CEMENTO RECHAZADO

3.17. ADITIVOS PARA HORMIGONES

3.18. HORMIGONES

3.19. ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

3.20. MATERIALES PARA JUNTAS

3.21. MATERIALES A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS

3.22. MATERIALES CONSTRUCTIVOS DE LOS PANTALANES, FINGERS Y PASARELAS DE ACCESO

3.23. PINTURA ANTICORROSIVA PARA ELEMENTOS METÁLICOS

3.24. ZAHORRAS ARTIFICIALES

3.25. ACEROS PARA PERFILES Y ESTRUCTURAS

3.26. ACERO GALVANIZADO

3.27. MATERIALES DEL DIQUE FLOTANTE

3.28. TORNILLOS Y PERNOS DE ANCLAJE

3.29. MATERIALES PARA JUNTAS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

3.30. BORDILLOS

3.31. MARCAS VIALES

3.32. TUBOS DE PVC

3.33. MATERIALES A EMPLEAR EN REDES DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO

3.34. MATERIALES PARA LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

3.35. MATERIALES PARA LA INSTALCIÓN ELÉCTRICA

3.36. MATERIALES ELASTÓMEROS

3.37. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

3.38. PRUEBAS Y ANÁLISIS



### CAPÍTULO 3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

#### 3.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción.

La aceptación por la Dirección de Obra de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

-No se emplearán los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.

-Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.

-Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiere o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

-En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.

-Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación máxima del 1% del presupuesto total de la obra. (o la ofertada por el adjudicatario en su oferta)

-La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar, antes de su empleo, la calidad de materiales deteriorables. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección, la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación y terminación exigida en él, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

-Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista.

-A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de Obra, en un plazo no superior a 30 días a partir de la firma del Contrato de adjudicación de las obras y para su aprobación, la siguiente documentación:

1- Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, marcas, características y fecha de homologación de los equipos previstos para el control de las obras.

2- Relación de Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.

3- Nombre y dirección del laboratorio homologado, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.

4- Descripción del procedimiento a seguir para el cumplimiento de los ensayos previstos en este pliego según el tipo de material y forma de recepción en obra.

5- Relación de precios unitarios de los diferentes ensayos.

#### 3.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.

Aquellos materiales que no sean especificados en este Pliego y que fueran necesarios para la ejecución de las obras aquí definidas, deberán cumplir las condiciones de resistencia, durabilidad y terminación que fuesen necesarias para su función, dentro de las exigencias de la mejor calidad que sancione la práctica de la construcción.

En caso de duda o discrepancia, se estará a lo que decida la Dirección de Obra sobre el particular.

#### 3.3.- MATERIALES RECHAZABLES.

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras por cuenta del Contratista. Si transcurren siete (7) días a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección Facultativa de la obra efectuará directamente dicha operación, por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costos al Contratista.

El hecho de que el uso de un material haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será óbice para que, una vez empleado, pueda ser rechazada la unidad de obra en que se hayan utilizado, si de la calicata o ensayo que se practique se dedujese que no son de las debidas condiciones o dimensiones, o que no se han empleado correctamente.

La demolición y reconstrucción con arreglo a las condiciones del presente Pliego de la obra rechazada será de cuenta del Contratista, sin que por ello tenga derecho a indemnización o compensación económica alguna.

#### 3.4.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO.

La Dirección Facultativa de la obra podrá autorizar la utilización de algunos materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa fijación de un precio contradictorio, inferior al del material que sí las cumple.

#### 3.5.- CONDICIONES GENERALES DE LAS ESCOLLERAS CLASIFICADAS.

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar. Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y tras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra puedan contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas, de aristas angulares, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

La densidad de la piedra será de dos con sesenta y cinco (2,65) toneladas por metro cúbico. El ángulo de rozamiento interno de las escolleras deberá ser superior a cuarenta grados sexagesimales (40°) tanto seco como saturado.

El peso de los cantos estará comprendido entre un noventa por ciento (90%) y un ciento veinte por ciento (120%) del peso nominal especificado en los planos, debiendo cumplirse que al menos un cincuenta por ciento (50%) de los cantos tenga un peso superior al nominal. Será facultad del representante de la Dirección de Obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere elegir, así como la de clasificar, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, la escollera contenida en cualquier elemento de transporte de la categoría que estime



pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

La escollera que haya de usarse en la construcción del relleno de la explanada, solamente podrá ser aceptada si se demuestra que cumple a satisfacción de la Dirección de Obra este Pliego.

Para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra deberá ser aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación de la cantera, el Contratista presentará un certificado expedido por un laboratorio homologado, referente a los ensayos de las características físicas efectuadas con la piedra propuesta para su uso, y del examen, "in situ", de la cantera propuesta.

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

- Clasificación geológica
- Peso específico del árido seco en el aire
- Resistencia al desmoronamiento (Sehudes)
- Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentren suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
- Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15° C) de temperatura durante treinta (30) días.
- Resistencia a la acción de los sulfatos.
- Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado.

El número mínimo de ensayos que deberán realizarse será el siguiente:

- Clasificación geológica: Una determinación por cada frente expuesto durante los trabajos de cantera
- Peso específico y resistencia al desmoronamiento. Un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente
- Absorción y resistencia a los sulfatos y a la compresión: Un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.

Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por cuenta del Contratista. Los límites admisibles de los resultados de los ensayos serán los siguientes:

Ensayos	Pérdida de peso de la muestra
a) Pérdida por la acción del sulfato magnésico	menor del 15%
b) Pérdida por la acción del sulfato sódico $SO_4Na_2$ .	menor del 10%
c) Absorción	menor del 10%
d) Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado superior a cuatrocientos (400) kilogramos por centímetro cuadrado.	
e) Resistencia al desmoronamiento (Sehudes) dará un valor mínimo del índice de durabilidad del 98%.	

La densidad seca de estas capas no podrá superar las una con ocho toneladas por metro cúbico (1,8 T/m<sup>3</sup>) y la saturada será igual o inferior a dos con una toneladas por metro cúbico (2,1 T/m<sup>3</sup>).

### 3.6.- CONDICIONES GENERALES DEL TODO UNO DE CANTERA.

No se exigirá una densidad, ningún tamaño determinado, salvo lo dispuesto a continuación:

Estará constituido por materiales de detritus de cantera toscos y de diversos tamaños.

En cualquier muestreo se cumplirá que el peso de material de tamaño de grano inferior a un kilogramo (1 Kg.) no superará el cinco por ciento (5%) del peso total de la muestra.

El ángulo de rozamiento interno del "todo uno" deberá ser superior a cuarenta grados sexagesimales (40°) tanto seco como saturado.

Su granulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad.

En cualquier caso el material rocoso de procedencia del todo uno de cantera tendrá las mismas características de calidad que se han especificado con anterioridad para la escollera clasificada.

El todo uno de cantera utilizado para el relleno de explanada, no será necesario que cumpla las condiciones de tamaño expresadas anteriormente.

### 3.7.- CONDICIONES GENERALES DE LA PIEDRA PARA PEDRAPLENES.

Las piedras que se utilicen para pedraplenes serán duras, sin meteorización apreciable, de contextura homogénea y sin juntas o grietas, no admitiéndose los cantos de forma alargada o lajosa ni las piedras que presenten señales que hagan prever su rotura en planos o prismas o su fácil meteorización futura.

La piedra tendrá un peso específico no inferior a dos con sesenta toneladas por metro cúbico (2,6 t/m<sup>3</sup>), y la absorción será inferior al dos coma cinco por ciento (2,5%) en peso.

La resistencia a compresión en probeta cilíndrica de esbeltez superior a 2 no será inferior a mil kilogramos por centímetro cuadrado (1000 kg/cm<sup>2</sup>).

El coeficiente de resistencia al desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a 35.

La pérdida de peso de la piedra al someterla a 5 ciclos de ataque por sulfato cálcico o magnésico debe ser inferior al 15%. La piedra no sufrirá daños en el ensayo de inmersión.



Una vez elegida la cantera, el Contratista enviará una muestra de la piedra para su examen a un laboratorio homologado, previa autorización del Ingeniero Director de la Obra.

Este examen de la piedra será simplemente informativo, correspondiendo la decisión de aceptarla o rechazarla al Ingeniero Director de la Obra, teniendo en cuenta las condiciones de este Pliego y las normas de la buena construcción.

La densidad seca de estas capas no podrá superar las una con ocho toneladas por metro cúbico (1,8 T/m<sup>3</sup>.) y la saturada será igual o inferior a dos con una toneladas por metro cúbico (2,1 T/m<sup>3</sup>.)

### 3.8.- PIEDRAS PARA PEDRAPLENES.

Este material podrá ser un "Todo Uno" seleccionado con las características de un pedraplén. Estas piedras deben cumplir lo descrito en el apartado 3.7 del presente PPTP, y se adecuarán a las características indicadas en los planos para dichos pedraplenes.

Se diseña una capa de filtro granular constituida por elementos de 1-5 kg.

El pedraplén correspondiente al trasdós del muro estará constituido por elementos de 5 - 50 kg.

Las tolerancias serán, en cualquier muestreo, inferiores al cinco por ciento (5%) del peso total de la muestra.

La densidad seca de estas capas no podrá superar las una con ocho toneladas por metro cúbico (1,8 T/m<sup>3</sup>.) y la saturada será igual o inferior a dos con una toneladas por metro cúbico (2,1 T/m<sup>3</sup>.)

El ángulo de rozamiento interno de este material deberá ser superior a los treinta y cinco grados sexagesimales (35°) tanto seco como saturado.

### 3.9.- PIEDRAS PARA BANQUETA DE MURO.

La escollera, sobre la que han de quedar asentados los bloques de hormigón, cumplirá lo exigido, en cuanto a calidad y ensayos, en el apartado 3.5 del presente Pliego.

La escollera que forma esta banqueta de apoyo del muro de bloques de hormigón estará constituida por elementos de 50 - 100 kg. El ángulo de rozamiento interno de este material deberá ser superior a los cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), tanto seco como saturado.

El enrase de la banqueta de apoyo tendrá las características de una grava, de acuerdo con lo descrito en el apartado siguiente.

### 3.10.- GRAVA PARA ENRASE DE BANQUETA.

La escollera, sobre la que ha de quedar asentado el muro de hormigón del muelle, será objeto de una nivelación y enrase especial con piedra de menor tamaño o grava. La superficie a enrasar será la ocupada en la planta teóricamente por los elementos prefabricados, más una franja de resguardo de cien centímetros (1 m.) a cada lado, salvo que en los planos correspondientes se señale una franja de resguardo mayor. El material de enrase cumplirá igualmente lo exigido, en cuanto a calidad y ensayos, con lo especificado en el presente Pliego.

### 3.11.- MATERIAL PARA EL RELLENO GENERAL.

Todo el relleno a disponer para conformar la explanada portuaria será relleno hidráulico procedente del dragado. Este material deberá ser arenoso o granular, no admitiéndose fangos o arcillas, por lo cual deberá cumplir:

-Carecerá de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

-La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1750 kg/dm<sup>3</sup>).

-Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40).

-El ángulo de rozamiento interno superior a treinta grados sexagesimales (30°) tanto seco como saturado.

-El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

-El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT- 105/72, NLT-106/72, NLT-105-72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/72, NLT-152/72.

### 3.12.- MATERIAL DE RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO.

Corresponde este material a la capa superior de los rellenos y de la coronación de la sobras de abrigo, que sirve de base para el apoyo del pavimento. Cumplirá el artículo trescientos treinta y dos (332) del PG. 3 revisado.

Los espesores de cada capa no serán menores de tres (3) lados equivalentes del tamaño máximo de árido de cada capa, no superando en ningún caso lo especificado en los planos, y la superior tendrá menos de treinta centímetros (30 cm.) de espesor.

El tamaño máximo de esta última capa no será de lado equivalente mayor de ocho (8) cm. Todos los materiales procederán de cantera y serán elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### 3.13.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 revisado y en el Artículo 28 y siguientes de la Instrucción EHE.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en los Artículos 28 y 81.3 de dicha Instrucción.

El Contratista informará a la Dirección de Obra, cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por mareas.

Se entenderá por "árido fino" o "arena", el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE 7050. La arena estará exenta de materias orgánicas. Se entenderá por "árido grueso" o "grava" el árido que resulte retenido por el tamiz 5 UNE 7050.

El árido grueso para hormigones será rodado o de machaqueo procedente de piedra de alta calidad y dureza. Los áridos han de estar exentos completamente de sulfuros oxidables y de compuestos de azufre. Deberá comprobarse expresamente la no reactividad potencial de los áridos con los álcalis del cemento.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá ordenar la clasificación hasta cuatro (4) tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime oportunas sin que por ello hayan de modificarse los precios de los hormigones señalados en el cuadro de precios. En cualquier caso el tamaño máximo del árido será de cuarenta (40) milímetros.

### 3.14.- AGUA.



El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 revisado y en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Antes de su empleo se comprobará lo que se indica en el Artículo 81.2 de la citada Instrucción.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que podría favorecer la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el amasado y el curado del hormigón.

### 3.15.- CEMENTO.

El cemento para los hormigones será preferentemente puzolánico, del tipo CEM IV / A, aunque también se podrá autorizar el empleo de cemento de los tipos CEM II / A o CEM II / B, de los definidos en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC – 97), debiendo cumplir todo lo especificado en dicho Pliego para el tipo de cemento correspondiente.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la llegada de cualquier partida de cemento para que aquella ordene la toma de muestras para la realización de los ensayos de recepción correspondientes en un Laboratorio debidamente homologado, de acuerdo con lo indicado en el Pliego RC-97, y no podrá ser empleado en obra mientras el Contratista no reciba la autorización correspondiente.

El contratista entregará a la Dirección de Obra una copia del albarán y hoja de características del cemento, que deberán contener los datos indicados en el 5 del Pliego RC-97.

Cuando el cemento se suministre en sacos se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido en fábrica, y se depositará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad del suelo o de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Será rechazado todo cemento que no se halle en estado de polvo suelto.

En todos los casos tendrá el Contratista la obligación de colocar el cemento en almacenes que reúnan las debidas condiciones para este objetivo, debiendo someterse a lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director de las obras, tanto respecto a la conservación del cemento en los almacenes como al orden en que hayan de emplearse las diversas partidas que hubiesen sido aprobadas con resultado satisfactorio, siguiendo las prescripciones de este Pliego. Se cumplirán asimismo las condiciones exigidas para el almacenamiento del cemento en el 26º de la Instrucción EHE. El período de almacenamiento no podrá prolongarse más de tres meses.

El Ingeniero Director fijará de antemano las calidades de cemento que quedan autorizadas para su empleo en las distintas partes de la obra.

### 3.16.- CEMENTO RECHAZADO.

Toda partida de cemento que haya sido rechazada, cualquiera que sea la causa, será sacada de la obra, por cuenta del Contratista, en el término de ocho (8) días, y de no realizarse dentro de este plazo, el Ingeniero Director de las obras ordenará que se transporte por cuenta y riesgo del Contratista, que tendrá además la obligación de abonar el alquiler del local necesario para colocar el cemento que no quiso transportar en el plazo antedicho, después de habersele ordenado.

### 3.17.- ADITIVOS PARA HORMIGONES.

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el Artículo 29 de la EHE, apartado 281, 282, 284 y 285 del PG-3 revisado y las condiciones siguientes:

-Autorización escrita de la Dirección de Obra, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.

-Marca y tipo de aditivo de solvencia, presentado perfectamente envasado y que en la práctica haya demostrado tanto su efectividad como no producir defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.

-Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y el doble.

-Antes de su empleo, se comprobará el Artículo 81.4 de la EHE.

A la vista de los resultados, la Dirección de Obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

Se deberá tener en cuenta el empleo de aditivos a los efectos del cálculo del contenido de cemento y de la relación agua/cemento. A tales efectos deberán seguirse las indicaciones contenidas en el artículo 37.3.2 de la EHE-98 para calcular, entrando en la tabla 37.3.2.a, la relación A/C y contenido de cemento óptimo, en función de la cantidad y tipo de aditivo utilizado.

-Condiciones generales.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y, asimismo, el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

-Condiciones particulares.

#### 1.- Aireantes.

No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio ni peróxido de hidrógeno.

No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5 %).

Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.

El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10). Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.



A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.

La proporción de aireante no excederá del dos por ciento (2%) en peso del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

#### 2.- Plastificantes.

Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntas en un mismo hormigón.

No deben aumentar la retracción de fraguado. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento). A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho días (28) del hormigón, por lo menos en un diez por ciento (10%).

No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

#### 3.- Aceleradores de fraguado.

Para el empleo de cualquier acelerante, y, especialmente, del cloruro cálcico, se cumplirán las siguientes prescripciones:

Es obligado realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.

El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.

El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de las aditivos aireantes, por lo cual, acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera. El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante, en el terreno, o en hormigones que puedan entrar en contacto con el agua de mar durante la fabricación o el curado. No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos muy especiales.

#### 4.- Colorantes.

Se definen como colorantes a emplear en hormigones hidráulicos las sustancias que puedan incorporarse al hormigón y fijarse con firmeza a su masa para darle color. Los pigmentos serán, preferentemente, óxidos metálicos químicamente compatibles con los componentes del cemento utilizado y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento del hormigón. Además, se comprobará se estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio. No se utilizará ningún tipo de colorante sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de la Obra.

#### 3.18.- HORMIGONES.

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón, el Contratista deberá presentar a la dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende utilizar, con indicación de la procedencia del cemento, así como las granulometrías, dosificación del conjunto y consistencia en función de su método de puesta en obra. El Contratista justificará debidamente su propuesta en base a los ensayos previos realizados, de acuerdo con el artículo 86 y 68 de la EHE.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un programa de realización de los ensayos característicos del hormigón prescritos en el artículo 87 de la EHE (salvo que el hormigón sea "preparado" según EHE - y proceda de central que no pertenezca a las instalaciones propias de obra) con la antelación debida a fin de que la Dirección de Obra pueda asistir, si lo cree oportuno, a la ejecución de los ensayos. Previamente a la aceptación definitiva de los hormigones propuestos, el Contratista presentará un expediente completo con los resultados obtenidos en los ensayos característicos, los cuales deberán garantizar documentalmente que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

Serán de aplicación las especificaciones sobre resistencias mínimas a conseguir en el hormigón, en función del tipo de exposición ambiental a la que vaya a estar sometido, incluidas en la tabla 37.3.2.a. de la Instrucción EHE. En función de su resistencia se establecen los siguientes tipos de hormigones, que se designan según el siguiente formato (EHE Art. 39.2):

T - R/C/TM/A

Donde:

T = indicativo que será HM para hormigón en masa, HA en caso de hormigón armado y HP en el de pretensado

R = resistencia característica, fck, en N/mm<sup>2</sup>

C= letra inicial del tipo de consistencia, tal como se define en el art. 30.6 de la EHE.

TM = Tamaño máximo del árido en milímetros

A = Designación del ambiente de acuerdo con el art. 8.2.1 de la EHE

Además el hormigón debe ser tal que la resistencia mecánica asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/ cemento máxima) correspondiente al ambiente del elemento estructural según el art. 37.3. de la EHE.



Tipo	Resistencia característica $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Control	Empleo previsto
HM-30/P/40/I+Qb	30	Normal	Hormigón en masa en bloques del muelle y de la rampa de varada
HM-30/P/40/I+Qb+E	30	Normal	Hormigón en masa para espaldón
HM-15/P/40/I+Qb	15	Normal	Hormigón no estructural
HA-30/P/40/IIIa	30	Normal	Hormigón armado para la construcción de losas y redes
HP-40	40 (Resistencia a flexotraacción)	Normal	Pavimento de hormigón

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos por el Contratista, pero respetando las limitaciones incluidas en el artículo 68 de la EHE. EN dicha dosificación se tendrán en cuenta no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón. Deberán satisfacerse, en cualquier caso, las condiciones exigidas en los artículos 30 y 37.3 de la citada Instrucción. Deberán cumplirse especialmente las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a, relativas a las limitaciones de los contenidos de agua y cemento en función de las clases de exposición ambiental a las que vaya a estar sometido el hormigón.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos según marcan los artículos 83 a 88 de la EHE y 550 del PG-3.

Cuando las clases generales de exposición ambiental sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición, deberán realizarse ensayos de comprobación de la impermeabilidad del hormigón obtenido, según la UNE 83309:90EX. Su objetivo es la validación de dosificaciones, de acuerdo con el artículo 85 de la EHE.

La máxima relación agua/cemento de los hormigones para armar será cero con cuarenta y cinco centésimas (0,45). En el resto de hormigones no sobrepasará cero con cincuenta centésimas (0,50).

El contenido mínimo de cemento en hormigones, dependiendo del tipo de ambiente, será según EHE:

Tipo	Resistencia característica $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Control	Empleo previsto
HM-30/P/40/I+Qb	30	Normal	Hormigón en masa en bloques del muelle y de la rampa de varada
HM-30/P/40/I+Qb+E	30	Normal	Hormigón en masa para espaldón
HM-15/P/40/I+Qb	15	Normal	Hormigón no estructural
HA-30/P/40/IIIa	30	Normal	Hormigón armado para la construcción de losas y redes
HP-40	40 (Resistencia a flexotraacción)	Normal	Pavimento de hormigón

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos por el Contratista, pero respetando las limitaciones incluidas en el artículo 68 de la EHE. EN dicha dosificación se tendrán en cuenta no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón. Deberán satisfacerse, en cualquier caso, las condiciones exigidas en los artículos 30 y 37.3 de la citada Instrucción. Deberán cumplirse especialmente las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a, relativas a las limitaciones de los contenidos de agua y cemento en función de las clases de exposición ambiental a las que vaya a estar sometido el hormigón.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos según marcan los artículos 83 a 88 de la EHE y 550 del PG-3.

Cuando las clases generales de exposición ambiental sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición, deberán realizarse ensayos de comprobación de la impermeabilidad del hormigón obtenido, según la UNE 83309:90EX. Su objetivo es la validación de dosificaciones, de acuerdo con el artículo 85 de la EHE.

La máxima relación agua/cemento de los hormigones para armar será cero con cuarenta y cinco centésimas (0,45). En el resto de hormigones no sobrepasará cero con cincuenta centésimas (0,50).

El contenido mínimo de cemento en hormigones, dependiendo del tipo de ambiente, será según EHE:



Exposición	Tipo	Cemento (kg/m <sup>3</sup> )
I	masa	200
IIIa	armado	300
IIIb	armado	325
IIIc	armado	350
Qb	masa	300
Qb	armado	350
E	masa	275
E	armado	300

La relación agua/cemento se calculará dividiendo la cantidad total de agua en la mezcla por el contenido total de equivalente de cemento.

La cantidad total del agua en la mezcla se calculará sumando el agua añadida, el agua formando parte de los componentes, fundamentalmente áridos, e incluso el correspondiente a los aditivos.

El nivel de control vendrá regulado por el artículo 88 de la EHE. Los morteros cumplirán lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

### 3.19.- ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN.

En los hormigones armados se emplearán barras corrugadas de acero tipo B 500 S según nomenclatura de la EHE, artículo 31.2.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 241 del PG\_3 y en la Instrucción EHE. El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 90.3. de la EHE.

### 3.20.- MATERIALES PARA JUNTAS.

-Materiales de relleno en juntas de dilatación.

El material de relleno de la junta deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de la fábrica sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor será de quince milímetros (15 mm).

El material cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41.1.07.

En el caso de utilizar poliestireno expandido, además de cumplir las condiciones anteriores, las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

-Materiales para la formación de juntas en fresco.

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorberán agua, o tiras continuas de plástico con un espesor mínimo de cero con treinta y cinco milímetros (0,35 mm) y un ancho comprendido entre cincuenta (50) y cincuenta y cinco (55) milímetros.

Estos materiales deberán ser aprobados por el Director de Obra.

Materiales para el sellado.

El material de sellado de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de la fábrica.

El material a utilizar deberá ser uno de los siguientes tipos: Materiales de tipo elástico, para el vertido en caliente, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41104.

Compuestos bituminosos plásticos de aplicación en frío, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41108.

Perfiles extraídos de polícloropreno, que cumplirán las especificaciones de la Norma ASTM D 2628.

### 3.21.- MATERIALES A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

Las maderas a emplear en la obra que se utilicen en apeos, entibaciones, cimbras y demás medios auxiliares, deberán cumplir las siguientes condiciones.

-Proceder de troncos sanos apeados en sazón

-Haber sido desecadas, por medios naturales o artificiales, durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

-No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

-Estar exentas de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrán el menor número posible de nudos que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

-Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

-Presentar anillos de crecimiento regulares.

-Dar sonido claro por percusión.

La madera llegará a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos. La madera será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar. Se podrán emplear tableros contrachapados, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de veinte milímetros (20 mm) y en las caras planas será de un mínimo de cien milímetros (100 mm).



Las tolerancias en espesor de tablas machihembradas y cepilladas serán de cuatro milímetros (4 mm). En el ancho serán de un centímetro (1 cm), no permitiéndose flechas en las aristas y caras superiores a cinco milímetros por metro (5 mm/m).

Las chapas metálicas para encofrado deberán ser perfectamente lisas y estancas, provistas de elementos de anclaje y unión que faciliten su montaje y, sobre todo, el desencofrado, sin golpes bruscos ni tracciones excesivas.

### 3.22.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS DE LOS PANTALANES, FINGERS Y PASARELAS DE ACCESO.

El Contratista deberá proporcionar al Ingeniero Director de las Obras información suficiente acerca de las características de los pantalanos, fingers y pasarelas que propone instalar, incluyendo características de los materiales, cálculos técnicos justificativos del adecuado comportamiento de la instalación ante las diferentes solicitudes, etc. El Ingeniero Director podrá recabar la información complementaria que estime necesaria, así como la realización de cuantos ensayos considere oportuno para confirmar las características indicadas.

El Ingeniero Director, a la vista de la documentación presentada y de los ensayos realizados, en su caso, podrá aceptar o no los pantalanos, fingers y pasarelas propuestos por el Contratista, así como exigir las modificaciones en los elementos que estime oportunas.

A continuación se señalan las características que deben poseer los materiales de los pantalanos, fingers y pasarelas de acceso.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS PANTALANES.

\*Aleación de los perfiles utilizados.

La estructura de los módulos del pantalán se hará con perfiles en aleación de aluminio calidad marina 6005 A (A-SG0, 5) en estado T-6, soldado bajo gas neutro argón por sistema MIG.

\*Madera de cubierta.

La calidad de la madera de cubierta será de una densidad mínima de 900 kg/m<sup>3</sup>, sin nudos, con estriado antideslizante en la superficie y una resistencia a flexión como mínimo de 84 kg/cm<sup>2</sup> a la intemperie. Se fijará a la estructura con remaches de aluminio AlMg3, de 5mm de diámetro

\*Cornamusas.

La resistencia a tracción de las cornamusas será de 3 T y estarán hechas de fundición de aleación anticorrosiva. Se situarán sobre el perfil lateral del pantalán o del finger en las guías que poseen facilitando su colocación en cualquier punto a lo largo del perfil longitudinal. Las cornamusas se unirán a éste mediante dos tornillos M16 de acero inoxidable con tuerca autoblocante.

\*Flotadores.

El material de los flotadores será polietileno. El recubrimiento exterior del flotador será a base de gel-coat isophtálico con una dosificación de 500 gr/m<sup>2</sup>.

\*Armarios.

Se dispondrán en los pantalanos armarios que dotarán de servicios a las embarcaciones amarradas en el puerto. Se colocarán armarios dotados de una base de aluminio de calidad marina, limitadores eléctricos, enchufes eléctricos, tomas de agua, y luminarias en la parte superior de 100 W.

\*Unión entre módulos.

Serán bloques elastoméricos de alta resistencia, armados mediante cables de acero inoxidable incrustados en la goma y se unirán a la estructura del pantalán mediante tornillos de acero inoxidable. En todo caso permitirán los movimientos y giros diferenciales entre módulos contiguos como mínimo de 5°, reforzado con fibra de acero anticorrosión.

\*Sistema de fondeo.

El fondeo se realizará, casi en la totalidad de los casos, mediante pilotes. El pilote se empotrará hasta el substrato competente, según los sondeos geotécnicos realizados.

Los pilotes serán de acero al carbono de 560 mm de diámetro exterior con el espesor de chapa de 10 mm. El acero será del tipo AE-355-B. Los tipos de ensayos y situación de probetas se realizarán de acuerdo con las Normas Españolas.

Los pilotes se chorrearán con arena hasta el grado Sa-3 y posteriormente se pintarán con pintura epoxi anticorrosiva de 200 micras de espesor. Irán tapados en su parte superior por un tapón cónico de poliéster, del color que indique la Dirección de Obra.

En lo que respecta a las soldaduras, deberá cumplirse lo especificado en los s 624 y 640 del P.G. 4/88.

\*Anillas de enlace con pilotes y guías.

Serán de acero galvanizado, fijadas a la estructura del pantalán mediante tornillos de acero inoxidable. Cada anilla dispondrá como mínimo de tres rodillos deslizantes compuestos por poliamida amidán, con las siguientes características:

-Resistencia a tracción de 8 MPa

-Resistencia a la rotura de 5 MPa

-Resistencia a la flexión de 12 MPa

-Peso específico 1.12 Kg/m<sup>3</sup>

#### FINGERS.

Las características de los materiales que componen los fingers (perfiles de aleación de aluminio inoxidable, madera de cubierta, defensas laterales de goma, cornamusas y flotadores) serán las mismas que las definidas para los pantalanos en el presente Pliego.

#### PASARELAS

\*Aleación de los perfiles utilizados.

Las aleaciones utilizadas serán las mismas de los pantalanos y fingers. Los perfiles de la barandilla y de los refuerzos serán cerrados (tubulares).

\*Madera de cubierta.

El entarimado utilizado será del mismo tipo usado en los pantalanos y fingers.

\*Barandilla.

La altura del pasamanos será de un metro con cinco centímetros (1,05 m) con relación al entarimado. Las barandillas llevarán dos perfiles tubulares intermedios entre el pasamanos y el entarimado, serán de sección cuadrada y presentarán aristas vivas.

Los extremos de las pasarelas estarán provistos en un extremo de rodillos de cien (100) milímetros de diámetro, con ejes inoxidables de veintidós (22) milímetros de diámetro.



Esta pletina se fijará al voladizo mediante clavijas. La pasarela estará dotada de dos (2) planchas de uno por un metro (1,00 x 1,00 m) con rodillos de rodamiento a fin de que no haya ninguna ruptura entre el voladizo o el pantalán y la pasarela.

\*Cálculo de la pasarela.

Prevista para soportar una sobrecarga repartida uniforme de doscientos kilos por metro cuadrado (200 kg/m<sup>2</sup>) sin que la deformación en flexión sea superior a un trescientosavo (1/300) de la longitud de la pasarela con un coeficiente de ponderación de la carga y del peso propio igual a dos (2).

\*Tortillería, ejes y remaches.

Será toda de acero inoxidable. Todas las tuercas serán del tipo autoblocante inaflojable.

Los remaches empleados en la fijación de las tablas de madera a sus respectivos perfiles de apoyo estarán compuestos por la aleación de aluminio AIMg3.

### 3.23.- PINTURA ANTICORROSIVA PARA ELEMENTOS METÁLICOS.

Las pinturas a emplear para la protección anticorrosión de elementos metálicos serán epoxídicas y cumplirán lo establecido en el artículo 272 del PG-3.

### 3.24.- ZAHORRAS ARTIFICIALES.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en que la granulometría del conjunto de sus elementos es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica será la siguiente:

-La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

-La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los husos Z1 y Z2 reseñados en el cuadro que se acompaña.

-El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada una vez compactada.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	Z1	Z2
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 m	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según las Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT- 105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

### 3.25.- ACEROS PARA PERFILES Y ESTRUCTURAS.

El acero a emplear en estructuras metálicas, perfiles, soportes metálicos, plataformas y pilotes será AE-355-B.

Todos los aceros AE-355-B deben ser suministrados con certificado de calidad que acredite su composición química y sus características mecánicas y se comprobará que las marcas en las chapas coinciden con los certificados de calidad.

Si los materiales fuesen suministrados sin certificado de calidad, cada 30 toneladas, o fracción, se harán los ensayos especificados más abajo, que acrediten que el acero en cuestión es un AE-355-B. Todos los ensayos deben realizarse en presencia de un representante de la Dirección de Obra y en Laboratorios con máquinas de ensayo homologadas por alguna entidad colaboradora de la Administración, "Bureau Veritas", "Lloyd's Register of Shipping", etc.

Todos los perfiles y chapas estarán exentos de grietas, rebabas y hoja o sopladuras y las mermas de su sección no serán superiores al 5%.

Los ensayos que deben realizarse en aquellos materiales que no posean certificado de calidad, serán los siguientes:

-Límite elástico (UNE 7474-1) (EN 10002-1))

-Resistencia a la tracción (UNE 7474-1) (EN 10002-1))

-Alargamiento (UNE 7474-1) (EN 10002-1))

-Plegado (UNE 7472)

-Análisis químico de composición química determinando los siguientes elementos: C, Si, Mn, S, y P

Cuando se trate de perfiles tubulares, los ensayos de resistencia a la tracción, límite elástico y alargamiento, se harán de acuerdo con UNE 7266 para tuberías.

### 3.26.- ACERO GALVANIZADO

El acero galvanizado en perfiles y chapas lo será por doble capa por inmersión en caliente. La aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 gr/m<sup>2</sup>) en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado habrá de conformarse el acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso posterior.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas y puntos sin galvanizar. Su calidad será probada con arreglo a las normas UNE 37501 en cuanto a la dosificación de cinc y UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento. No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (método de ensayo del Laboratorio Central) 8.06 relativo a "Métodos de ensayo del galvanizado".

### 3.27.- MATERIALES DEL DIQUE FLOTANTE.



El Contratista deberá proporcionar al Ingeniero Director de las Obras información suficiente acerca de las características de los módulos del rompeolas flotante que proponga instalar, incluyendo características de los materiales, cálculos técnicos justificativos del adecuado comportamiento de la estructura flotante ante las diferentes sollicitaciones, etc.

El Ingeniero Director podrá recabar la información complementaria que estime necesaria, así como la realización de cuantos ensayos considere oportuno para confirmar las características indicadas.

El Ingeniero Director, a la vista de la documentación presentada y de los ensayos realizados, en su caso, podrá aceptar o no el módulo flotante propuesto por el Contratista, así como exigir las modificaciones en los elementos que estime oportunas.

\*Poliestireno expandido.

El poliestireno expandido es un material plástico de baja densidad utilizado como aislante y en la formación de juntas. El poliestireno expandido es empleado en planchas. El Contratista comprobará que las planchas se encuentran en condiciones de ser utilizadas, no presentando deformaciones, grietas o roturas que las inutilicen. Este poliestireno, para la realización del interior del dique, cumplirá las siguientes condiciones:

-Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazando las que aparezcan deterioradas.

-Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros ( $\pm 6$  mm) en la longitud.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 287 del PG-3/75.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

\*Armadura en acero galvanizado.

El proceso de galvanización en caliente permite obtener un revestimiento continuo de zinc metálico sobre las barras de acero mediante la inmersión de estas en un baño de zinc fundido a unos 450°.

El revestimiento galvanizado está unido metalúrgicamente al acero base, lo que crea un recubrimiento cuya adherencia es muy alta. Además, las capas de aleaciones hierro-zinc del recubrimiento son más duras que el acero subyacente y, en combinación de la capa externa blanda de zinc puro, dan lugar a un recubrimiento muy duro y resistente a la abrasión.

\*Hormigón.

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón, el Contratista deberá presentar a la dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende utilizar, con indicación de la procedencia del cemento, así como las granulometrías, dosificación del conjunto y consistencia en función de su método de puesta en obra. El Contratista justificará debidamente su propuesta en base a los ensayos previos realizados de acuerdo con el artículo 86 y 68 de la EHE.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un programa de realización de los ensayos característicos del hormigón prescritos en el artículo 87 de la EHE (salvo que el hormigón sea "preparado" según EHE - y proceda de central que no pertenezca a las instalaciones propias de obra) con la antelación debida a fin de que la Dirección de Obra pueda asistir, si lo cree oportuno, a la ejecución de los ensayos. Previamente a la aceptación definitiva de los hormigones propuestos, el Contratista presentará un expediente completo con los resultados obtenidos en los ensayos característicos, los

cuales deberán garantizar documentalmente que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

Serán de aplicación las especificaciones sobre resistencias mínimas a conseguir en el hormigón, en función del tipo de exposición ambiental a la que vaya a estar sometido, incluidas en la tabla 37.3.2.a. de la Instrucción EHE. En función de su resistencia se establecen los siguientes tipos de hormigones, que se designan según el siguiente formato (EHE Art. 39.2):

T-R/C/TM/A

Siendo:

T: indicativo que será HM para hormigón en masa, HA en caso de hormigón armado y HP en el de pretensado.

R: resistencia característica, fck, en N/mm<sup>2</sup>.

C: letra inicial del tipo de consistencia, tal como se define en el art.30.6 de la EHE.

TM: tamaño máximo del árido, en mm.

A: designación del ambiente de acuerdo con el art.8.2.1 de la EHE.

Además el hormigón debe ser tal que la resistencia mecánica asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondiente al ambiente del elemento estructural según el art. 37.3. de la EHE.

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos por el Contratista, pero respetando las limitaciones incluidas en el artículo 68 de la EHE. En dicha dosificación se tendrán en cuenta no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón.

Deberán satisfacerse, en cualquier caso, las condiciones exigidas en los artículos 30 y 57.3 de la citada Instrucción. Deberán cumplirse especialmente las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a, relativas a las limitaciones de los contenidos de agua y cemento en función de las clases de exposición ambiental a las que vaya a estar sometida el hormigón.

Cuando las clases generales de exposición ambiental sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición, deberán realizarse ensayos de comprobación de la impermeabilidad del hormigón obtenido, según la UNE 83309:90EX. Su objetivo es la validación de dosificaciones, de acuerdo con el artículo 85 de la EHE.

La máxima relación agua/cemento de los hormigones para armar será cero con cuarenta y cinco centésimas (0,45). En el resto de hormigones no sobrepasará cero con cincuenta centésimas (0,50).

El contenido mínimo de cemento en hormigones, dependiendo del tipo de ambiente, será según EHE:



EXPOSICIÓN	TIPO	CEMENTO (kg/m <sup>3</sup> )
IIIa	Armado	300
IIIb	Armado	325
IIIc	Armado	350
Qb	Armado	350
E	Armado	300

La relación agua/cemento se calculará dividiendo la cantidad total de agua en la mezcla por el contenido total de equivalente de cemento.

La cantidad total del agua en la mezcla se calculará sumando el agua añadida, el agua formando parte de los componentes, fundamentalmente áridos, e incluso el correspondiente a los aditivos.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección.

Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

### 3.28.- TORNILLOS Y PERNOS DE ANCLAJE.

Serán fabricados en acero de calidad IHAF-113, según UNE 36011.

El aspecto exterior de estos elementos será uniforme, bien acabado, sin rebabas ni grietas de ningún tipo.

Su sección no diferirá de la especificada en más o en menos del tres (3) por ciento.

### 3.29.- MATERIALES PARA JUNTAS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

El Contratista propondrá o la Dirección de Obra los materiales o productos que piensa emplear, para su aprobación si procede.

En todo caso se cumplirán los siguientes puntos:

-Material de relleno en juntas de dilatación.

Deberá ser compresible para permitir la dilatación de las barras, sin fluencia hacia el exterior, así como capaz de recuperar su volumen al descomprimirse. Será un material impermeable que impida la penetración del agua. El espesor se ajustará al de las juntas (del orden de 15 mm).

Cumplirá en todo caso la norma UNE 41107.

-Material para la formación de juntas en fresco.

Para la formación de juntas en fresco podrán utilizarse materiales que tengan la suficiente rigidez y no absorción de agua como puede ser el poliexpan. En todo caso deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

-Material para el sellado.

Se podrán utilizar los materiales siguientes:

-Materiales de tipo elástico, vertidos en caliente, que cumplan la Norma UNE 41104.

-Compuestos bituminosos plásticos, aplicados en frío, que cumplan la norma UNE 41108.

-Materiales extruídos de policloropreno que cumplan la norma ASTM D 2628.

El uso de otro tipo de materiales requerirá la aprobación de la Dirección de Obra y la realización de ensayos de comprobación.

### 3.30.- BORDILLOS.

Los bordillos a emplear serán prefabricados, o de granito. En los prefabricados se emplearán para su construcción, hormigón con una resistencia característica mínima a los 28 días de 200 kg/cm<sup>2</sup>, fabricados con áridos procedentes de machaqueo cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros y los de granito serán de piedra de granito. Se usaran para delimitación de zonas verdes, zonas pavimentadas y zonas de aparcamiento.

La forma y dimensiones de los distintos tipos de bordillo a emplear serán las especificadas en los planos correspondientes.

La longitud mínima de las piezas será de un metro. Se admitirá una tolerancia de diez milímetros en las dimensiones de la sección transversal.

### 3.31.- MARCAS VIALES.

Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular n 8.2:I.C. de 16 de julio de 1.987, comunicación 6/69 C.V. de 26 de Septiembre de 1.962 y Orden Circular n 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en lo referente a marcas viales.

Los materiales cumplirán lo prescrito en los s 278 y 289 del PG-3 y los requisitos adicionales definidos en la Circular Nº 292/86T.

### 3.32.- TUBOS DE PVC.

Los tubos de PVC que se usarán en la obra, deberán cumplir las normas UNE 20324, DIN 49020 y DIN 40030.

Durante el transporte, los tubos descansarán por completo en la superficie de apoyo.

Si la plataforma del vehículo no es suficientemente plana a causa de salientes, se colocarán listones de madera, u otro material, para compensar dichos salientes. Se protegerá la parte más expuesta, que es el extremo del tubo, en los casos en que haya posibilidad de que sea perjudicada. Deberá evitarse que los tubos rueden y reciban golpes, para lo que es aconsejable que se sujeten con cordel o cuerda. No deberán utilizarse cables ni alambres.

Debido a la flexibilidad de los tubos, se procurará que no sobresalgan de la parte posterior del vehículo en una longitud que permita el balanceo de los mismos.

Durante el transporte, no deben colocarse pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento. Así mismo, debe evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos. Si el tubo a transportar lo permite, se puede colocar, dentro de los de mayor diámetro, otros de menor diámetro.

Los tubos de PVC deben ser transportados entre dos personas.

El almacenaje de los tubos deberá efectuarse preferentemente en locales cubiertos y sobre superficies planas y limpias. Conviene no almacenarlos de forma vertical.



Deberán amontonarse cuidadosamente sin dejarlos caer, formando capas horizontales y colocados paralelamente. Si no hubiera paredes de contención, para evitar el desplome de la pila deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera o tierra blanda. En caso de utilizar cuñas, deberá procurarse que éstas no tengan cantos vivos; la separación entre ellas deberá ser de un (1) metro aproximadamente.

Para la formación de las capas superiores se tendrá presente que un tubo debe descansar entre dos de la capa inferior. La altura de apilamiento, a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores, no sobrepasará 1,5 metros en los tubos PVC.

En épocas calurosas, si no existe un cobertizo, se optará por el almacenamiento en lugares sombreados, especialmente durante las horas de más calor, o si esto tampoco fuera posible, se recubrirán los tubos con una lona, ramaje o cualquier otro sistema.

A temperaturas inferiores a 0° C, el PVC es sensible a los golpes, y en tales circunstancias debe tratarse con mayor cuidado.

Antes de su utilización, si el tubo hubiera sufrido desperfectos, puede cortarse la parte dañada y aprovecharse el resto.

### 3.33.- MATERIALES A EMPLEAR EN REDES DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO.

Todos los materiales que integran las redes de evacuación de aguas pluviales y las de saneamiento se ajustarán a las condiciones que se especifican en este pliego de prescripciones y en la memoria, planos, cuadros de precios, mediciones y presupuesto del proyecto, aunque podrán ser sustituidos por otros, siempre y cuando la calidad de los mismos sea igual o superior a la descrita en las especificaciones del proyecto, y sea autorizado y aprobado previamente por el Director de la Obra.

### 3.34.- MATERIALES PARA LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todos los materiales que integran las redes de agua para abastecimiento y protección contra incendios del puerto deportivo se ajustarán a las condiciones que se especifican en este pliego de prescripciones y en la memoria, planos, cuadros de precios, mediciones y presupuesto del proyecto, aunque podrán ser sustituidos por otros, siempre y cuando la calidad de los mismos sea igual o superior a la descrita en las especificaciones del proyecto, y sea autorizado y aprobado previamente por el Director de la Obra.

Válvulas.

Las válvulas y ventosas, cumplirán en lo referente a los materiales utilizados las siguientes condiciones:

- Piezas de fundición: Fundición dúctil
- Compuerta: Fundición dúctil recubierto enteramente de nitrilo
- Bolas formadas por flotador esférico con alma de acero y revestido de elastómero
- Eje de maniobra forjado en frío: Acero inoxidable
- Tuerca de maniobra: Aleación de cobre
- Estanqueidad al paso del eje de maniobra: 2 juntas tóricas en nitrilo

Revestimientos

Piezas de fundición revestidas por empolvado epoxi, procedimiento electrostático, después del granallado (tratamiento de superficie equivalente al grado SA 2,5 definido por la norma Sueca SIS 055900.1967), garantizando que los revestimientos epoxi y elastómero de la compuerta no tienen efecto sobre las cualidades alimenticias de los productos transportados

Presiones

- Presión máxima de servicio hidráulico: 16 horas
- Presiones de prueba en fábrica
- Resistencia mecánica: 25 bars.
- Estanqueidad: 18 bars.
- Además las válvulas deberán cumplir, las siguientes condiciones:
  - Una estanqueidad permanente por compresión del elastómero
  - Un guiado, independiente de las zonas de estanqueidad
  - Una maniobra sin frotamiento y sin efecto de cizallamiento del elastómero
  - Un paso rectilíneo del fluido
  - Una sustitución, eventual de ésta sin retirar el cuerpo de la válvula
  - Una unión sin tornillería de fijación
  - Una estanqueidad, en ausencia de presión, por un conjunto abrazadera y tuerca.

### 3.35.- MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica contará con los materiales y dispositivos reseñados en proyecto, concordantes en todo caso con el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Complementarias y con el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

Los materiales, mecanismos y equipos serán de marcas de primera calidad, homologados y que cuenten en el mercado con especificaciones técnicas perfectamente indicadas en catálogos: en el caso de venir especificada la marca en Proyecto se ajustarán a ésta, si por algún motivo no pudieran ajustarse, se presentarán muestras y catálogos técnicos a la Dirección de las obras para someterlo a su aprobación.

Aquellos materiales no expresamente definidos en los diferentes documentos del presente Proyecto serán de modelos normales para el servicio eléctrico, estando en lo posible normalizados y subordinados, en todo caso, a la aprobación de la Dirección de las obras.

\*Conductores.

Como conductores se utilizarán los siguientes los cables trifásicos del tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr. Serán de aplicación las normas siguientes, en su última edición:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.



- UNE 20.427. Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio
  - UNE 20.431. Características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
  - UNE 20.432-1. Ensayos de cables eléctricos para no propagación de la llama
  - UNE 20.434. Sistema de designación de los cables
  - UNE 21.011 (2). Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características
  - UNE 21.022 IR. Conductores de cables aislados para instalaciones eléctricas.
- Secciones nominales y composiciones
- UNE 21.115. Terminales y empalmes para cables de energía de 3,5-6 hasta 36- 60 kW
  - UNE 21.117(1)R. Métodos de ensayo para aislamientos y cubiertas de cables eléctricos
  - UNE 21.123. Características de las aislantes utilizados en la fabricación de cables eléctricos
  - UNE 21.172. Ensayos de cables eléctricos para baja emisión de humos
  - UNE 21.174. Ensayos de cables eléctricos para la emisión de gases tóxicos
  - UNE 20.435. Guía para la elección de cables de transporte de energía, aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV
  - UNE 37.501. Galvanizado de metales por inmersión en caliente
  - CEI 446. Identificación de los conductores por colores o números
  - CEI 502. Cables eléctricos
  - CEI 332. Ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego
  - IEEE-383. Ensayo de cables eléctricos para la no propagación de incendio  
Las características nominales de los cables de baja tensión serán las siguientes:
  - Tensión nominal de aislamiento: 0.6/1 kV
  - Tensión de servicio: según necesidades
- Serán de cobre y cumplirán con lo establecido en UNE 21.011 (conductores de cobre) y UNE 21.123 (cables aislados). Las tolerancias admitidas en la sección real serán de tres (3) por ciento en más y uno y medio (1,5) por ciento en menos, entendiéndose por sección la media de la medida en varios puntos de un rollo.
- Si en un solo punto la sección es de tres (3) por ciento menor que la norma, el conductor no será admitido.
- La sección mínima del conductor eléctrico será de uno y medio (1,5) milímetros cuadrados.
- La sección será la adecuada a la máxima caída de tensión admisible y a la intensidad máxima previsible, dimensionándose para el caso más desfavorable y aplicando los oportunos coeficientes de corrección, según las características ambientales y el tipo de instalación.

El neutro será de igual sección al de fase hasta 16 mm<sup>2</sup> pudiendo ser la mitad para sistemas trifásicos equilibrados en los que se empleen secciones superiores. En todo caso la sección mínima será de uno y medio (1,5) milímetros cuadrados, admitiéndose secciones menores en conductores de mando y señalización en los que la intensidad sea despreciable, debiendo ser dichos conductores de cobre estaño.

La máxima caída de tensión admisible en los circuitos de alumbrado será del 3% entre el transformador y la última luminaria del circuito considerado. En las tomas de fuerza la máxima caída de tensión admisible será del 5% entre el transformador y la toma considerada.

Los cables para distribución de energía, acometidas, instalaciones al aire y enterradas serán de tensión de aislamiento de 1.000 V y se adecuarán a la norma UNE 21.123. Para el resto de aplicaciones se admitirá una tensión de aislamiento de 500 V y tendrán una tensión de aislamiento superior de 750 V, y responderán a las normas UNE 21.031 y UNE 20.427.

Los aislamientos cumplirán la norma UNE 21.123 en cuanto a composición y características a la norma UNE 21.025 para pruebas de tensión y a la norma UNE 21.089 para código de colores.

\*Farolas.

Las farolas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y s diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

El izado y colocación de las farolas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Las farolas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de pernos de anclaje.

\*Luminarias.

Las luminarias serán de vapor de sodio a alta presión. Sus características se referirán a su posición normal de funcionamiento dentro de las luminarias, situadas éstas en un local con temperaturas ambientes de veinticinco grados centígrados (25 °C) sin apreciables corrientes de aire.

En las condiciones normales de trabajo de diez horas de encendido, su vida media útil será superior a diez mil horas, siendo al final de este período la depreciación media inferior al veinticinco por ciento (25%).

-Luminarias de 250 W para farolas

- Luminarias de 100 W para los armarios de los pantalanés

Los Báculos serán fabricados en acero de calidad AE-235-B de acuerdo con la norma UNE-36-080-85 de características:

-Carga de rotura: 340/470 kg/cm<sup>2</sup>

-Límite elástico: 235 kg/cm<sup>2</sup>

-Velocidad del viento: 200 km/h

Todos los materiales serán galvanizados por inmersión en caliente de acuerdo con las especificaciones técnicas indicadas en el Real Decreto 2.531/1985 del Ministerio de Industria y Energía, y llevarán un recubrimiento anticorrosión a base de Geholit.



Los fustes de los Báculos serán de una sola pieza, sin ninguna soldadura transversal, conformados en prensa, soldados longitudinalmente por alta frecuencia para obtener una penetración de soldadura del 100%, para poder garantizar la total resistencia del material.

\*Condensadores.

Los condensadores a instalar deberán cumplir las características siguientes:

-Dispondrán de una inscripción en la que se indique la capacidad nominal y la tensión alterna a cincuenta (50) p.p.s. de trabajo y su marca registrada

-La capacidad nominal de los condensadores será de treinta (30) microfaradios, y su capacidad real estará dentro del más/menos dos con cinco por ciento ( $\pm 2,5\%$ ) del indicado valor nominal

- Deberán soportar durante una hora una tensión alterna de trescientos veinticinco voltios (325 V) aplicada entre terminales. Asimismo, sin perforarse, deberán aguantar durante un minuto una tensión alterna de quinientos veinticinco (525 V)

-La resistencia de aislamiento específico entre los dos electrodos y la envoltura metálica con un tarahómetro de trescientos (300) V.c.c. a la temperatura de doscientos veinte grados (220 °C) estando aplicada la tensión durante un minuto será superior a quinientos (500) megahomios

Los soportes metálicos de las luminarias, báculos y brazos murales se pondrán a tierra, los primeros en todos los casos, y los segundos siempre que puedan ser alcanzados con la mano desde balcones, ventanas, etc. Se instalarán los electrodos necesarios para que la resistencia de paso a tierra no sea superior a veinte (20) Ohmios.

Las reactancias a instalar cumplirán las siguientes condiciones:

-Dispondrán de una inscripción en la que se indique la potencia nominal de la lámpara, la tensión nominal, la intensidad nominal y su marca registrada

-Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito

-Estarán fabricadas con un hilo de clase F, que permita soportar las altas temperaturas, sin que sean reducidas sus cualidades y características

-Los calentamientos de las reactancias, en funcionamiento, no serán superiores a los valores siguientes:

Arrollamiento 700 °C  
Exterior 600 °C  
Bornes Exteriores 400 °C

-Las máximas pérdidas admisibles, no serán superiores al diez por ciento (10%) de su potencia nominal

-Alimentadas a una tensión nominal de doscientos veinte voltios (220 V) suministrarán una corriente no superior al cinco por ciento (5%), ni inferior al diez por ciento (10%) de la nominal de la lámpara

-La resistencia de aislamiento en seco, entre el devanado y la envuelta exterior con un megger de mil voltios (1000 V) será superior a mil megahomios (1000 M $\Omega$ )

-Durante el funcionamiento no producirá vibraciones, ni ninguna clase de ruidos

-Estarán diseñadas para ser alojadas en el interior de las luminarias

\*Cajas de derivación.

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, disponiendo en su interior de las correspondientes bornas de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

\*Balizas.

Se disponen balizas de señalización marítima en los siguientes casos:

-Baliza verde en un extremo del canal de entrada

-Balizas blancas en los extremos de cada uno de los pantalanes

Las balizas estarán contenidas en unas cápsulas de polímero herméticamente cerrada, muy fuerte, y resistente al agua. La lámpara será autorecargable por energía solar en los casos de la baliza situada en el dique flotante y la marca especial fondeada. Las fuentes de luz son LED (luz por emisión de diodos) de gran intensidad.

Los colores e intermitencia del flash han de ser programados en fábrica.

El alcance variará según las necesidades entre las 1.5 y las 2 millas. La intermitencia del flash estará entre 15 y 60 flashes por minuto o luz fija en el caso de las balizas del final del pantalán. La duración del flash será de 0.5 segundos (0.3 segundos en el caso de las balizas de 60 flashes por minuto).

Su vida operativa se fija entre los 5 y los 8 años. Tendrán un peso variable entre los 0.3 y los 1.5 Kg.

\*Cuadros de protección y mando.

Se instalarán bajo el suelo para alimentar a las tomas de fuerza y al alumbrado.

La temperatura máxima para la que el equipo será diseñado será de 45°C, la humedad relativa máxima será de 90% y la elevación sobre el nivel del mar menor de 1000 m.

Todos los materiales empleados en el cuadro serán de la más alta calidad, y el acabado debe ser en todos los aspectos apto para las condiciones de ambiente salino marino.

El equipo estará de acuerdo con los siguientes códigos y normas, dando preferencia a los reglamentos españoles:

-Reglamento Electrotécnico Español para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

-Comité Electrotécnico Internacional (CEI)

-Normas UNE, en particular UNE 20.098.

-Normas CENELEC.

Las características eléctricas del sistema de alimentación son 400 V, 3 fases. Todos los elementos del cuadro serán capaces de soportar continuamente la intensidad nominal de 1600 A, a la tensión nominal de 400 V, 50 Hz, bajo las condiciones de servicio especificadas, sin que ninguno de los componentes exceda los límites de temperatura permitidos en las normas UNE correspondientes

Todos los componentes del cuadro serán capaces de soportar los esfuerzos de cortocircuito térmicos y dinámicos correspondientes a la intensidad de cortocircuito indicados en los esquemas unifilares.

La capacidad térmica será la adecuada para soportar la intensidad de corriente de cortocircuito indicada durante 1 segundo.



El diseño mecánico del armario en cuanto a estructura y cubierta será tal que asegure que no se produzca deformaciones permanentes durante el servicio, averías, mantenimiento, instalación y transporte. El espesor mínimo de la chapa será de 2,0 mm.

El armario será autoportante y compartimentado mediante envolvente metálica.

La protección contra contactos indirectos se complementará con la instalación de una barra de tierra dimensionada para la falta a tierra máxima, a la cual se conectarán todas las partes no conductoras de corriente, mediante conductores de protección adecuados. Las puertas del armario tendrán continuidad eléctrica por medio de la instalación de trenzas extra flexibles de cobre.

El cuadro eléctrico será accesible por el frente. Todos los elementos internos del armario que requieran accesibilidad para ensayos, pruebas y mantenimiento serán totalmente accesibles por la parte frontal.

La parte inferior del armario se cerrará mediante una plancha de aluminio (o un material paramagnético) con perforaciones para la instalación de los prensaestopas.

Las puertas estarán provistas de juntas de neopreno que garanticen su estanqueidad para evitar la penetración de polvo y humedad y tendrán cerradura con llave.

Por la parte interior de las puertas se instalarán bolsillos metálicos para instalar holgadamente planos tamaño UNE A4.

El armario de mando y protección de alumbrado será de construcción monobloc fabricado en chapa de acero, de acabado exterior pintado con pintura epoxi, con soporte para placa de montaje, bisagras atornilladas en el cuerpo para soportar las dos puertas que abrirán hasta 125° en todos los casos. La barra de P. a T. irá prevista de terminal para cable de 70 mm<sup>2</sup>.

La protección mecánica será IP-55 según CEI-529. El cuadro estará previsto de prensaestopas de latón resistente a la corrosión, montados en su parte inferior para el paso de los cables desde el exterior. Se instalarán los interruptores fusibles indicados en los cuadros de distribución de baja tensión en los centros subterráneos y en los esquemas unifilares. Llevarán mando giratorio y dispositivo de enclavamiento por candado. Los interruptores fusibles estarán fabricados según CEI 408 y CEI 947-1/3.

Asimismo en el interior de los cuadros se instalarán resistencias de caldeo a 230 V, gobernada manualmente y por un termostato, de forma que no alcance en su superficie una temperatura superior a 200°C, estará protegida eléctricamente mediante fusibles de calibre adecuado al consumo.

Las conexiones de los cables de entrada y salida se harán mediante pletinas de cobre y tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable, con dispositivos de seguridad contra su aflojamiento. Las superficies de las pletinas de cobre estarán plateadas o estañadas.

Los cuadros serán probados en fábrica de acuerdo con la última edición de las normas CEI 439 y UNE 20098.

### 3.36.- MATERIALES ELASTÓMEROS.

Cumplirán los requisitos expresados en el artículo seiscientos noventa y dos (692) del PG-3, y además se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

-Deformación remanente: 35%

-Dureza Shore 60 ± 3 grados

-Resistencia a la tracción >170 Kp/cm<sup>2</sup>

-Alargamiento de rotura mínima, cuatrocientos cincuenta por ciento >450%

-Módulo de elasticidad transversal entre 8 y 111 kg/cm<sup>2</sup>

Adicionalmente, después de someter el material a un envejecimiento en horno durante setenta (70) horas a cien grados (100°C) de temperatura deberán establecerse las siguientes condiciones:

-No aparecer grietas en el ensayo de ozono.

-No experimentar un cambio de dureza superior a diez grados Shore (10°)

-No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos (± 15%)

-No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%)

-Tener un valor del módulo de elasticidad inicial no superior a setecientos kilopondios por centímetro cuadrado (700 kp/cm<sup>2</sup>).

Si el material que se propone no cumple alguna de las condiciones indicadas, la Dirección de Obra decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezcan la casa suministradora y realizando en un Laboratorio Oficial los ensayos que se considere oportunos.

### 3.37.- RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

El examen o aprobación de los materiales no supone recepción de ellos, puesto que la responsabilidad del adjudicatario no termina hasta la recepción definitiva de las obras.

### 3.38.- PRUEBAS Y ANÁLISIS.

La Dirección Facultativa tiene derecho a someter todos los materiales a las pruebas y análisis que juzgue oportunos, para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea al pie de la obra o en los laboratorios y en cualquier época o estado de las obras en construcción, por cuenta del Contratista.

Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones cuando el examen pueda hacerse pieza por pieza.



## **CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

4.1. CONDICIONES GENERALES

4.2. NIVEL DE REFERENCIA

4.3. REPLANTEO DE LAS OBRAS

4.4. ACCESO A LAS OBRAS

4.5. RECONOCIMIENTO

4.6. OBRAS AUXILIARES

4.7. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

4.8. INSTALACIONES DE OBRA

4.9. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS

4.10. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.11. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y ACCESOS

4.12. TRABAJOS NOCTURNOS

4.13. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

4.14. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

4.15. EXCAVACIONES DE ZANJAS

4.16. SONDEOS

4.17. CANTERAS

4.18. DRAGADO

4.19. MEDIOS PARA TRABAJOS MARÍTIMOS

4.20. TODO UNO DE CANTERA

4.21. RELLENO GENERAL

4.22. ESCOLLERA CLASIFICADA

4.23. BANQUETA Y ENRASE

4.24. RELLENO DEL TRASDÓS DEL MURO

4.25. CAPAS DE PEDRAPLENES SELECCIONADOS

4.26. RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

4.27. FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

4.28. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

4.29. ENCOFRADOS

4.30. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

4.31. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

4.32. DESENCOFRADO

4.33. CURADO DEL HORMIGÓN

4.34. JUNTAS EN EL HORMIGÓN

4.35. PARAMENTOS VISTOS

4.36. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURA

4.37. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN

4.38. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

4.39. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN SUMERGIDO

4.40. ZAHORRAS ARTIFICIALES

4.41. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

4.42. MARCAS VIALES

4.43. EJECUCIÓN DE LOS PILOTES DE PANTALANES

4.44. ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS Y CONDUCCIONES

4.45. EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.46. EJECUCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

4.47. EJECUCIÓN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

4.48. EJECUCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

4.49. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS DE EMBARCACIONES

4.50. VERTIDOS PROCEDENTES DE MAQUINARIAS

4.51. RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

4.52. ANDAMIOS

4.53. ENSAYOS



**4.54. RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

**4.55. VIGILANCIA AMBIENTAL**

**4.56. OBRAS MAL EJECUTADAS**

**4.57. INSTALACIONES PROVISIONALES**

**4.58. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

**4.59. SEGURIDAD**



## CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1.- CONDICIONES GENERALES.

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla el Programa de Trabajos aprobado, siendo a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

### 4.2.- NIVEL DE REFERENCIA.

El nivel de referencia para todos los planos y cotas indicadas en este Pliego es el del cero de la BMVE existente en la zona de proyecto. Nivel que corresponde a los planos que se incluyen en presente Proyecto, a menos que se indique lo contrario.

### 4.3.- REPLANTEO DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 127 del RGC y en las cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota 0.00 elegida.

Antes de iniciar las obras, el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán levantamientos topográficos y batimétricos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de comprobación del replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista. Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total

responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

### 4.4.- ACCESO A LAS OBRAS.

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán contruidos por el Contratista por su cuenta y riesgo. Los caminos y demás vías de acceso contruidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

Estos accesos a las obras serán reutilizados para crear el acceso futuro a las instalaciones portuarias, tal y como se indica en el presente proyecto.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso durante la ejecución de las obras sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión del tráfico en la zona.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

### 4.5.- RECONOCIMIENTO

El Contratista realizará cuantos reconocimientos estime necesarios para la perfecta ejecución de las obras.

También la Dirección Facultativa podrá efectuar reconocimientos cuantas veces y en las partes de la obra que estime necesarios, y sus resultados constarán en Acta firmada por el Representante en la Contrata. Estos reconocimientos tendrán como objeto comprobar la calidad y estado de las obras en cualquier momento, así como la obtención de los perfiles necesarios para realizar las mediciones.

### 4.6.- OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad y Salud Laboral.

El Contratista facilitará, una oficina debidamente acondicionada a juicio de la Dirección de Obra, con las características que se indican en este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Al terminar la obra, el contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

### 4.7.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA



El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

#### 4.8.- INSTALACIONES DE OBRA.

El Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la obra, dentro del plazo exigido, el proyecto de sus instalaciones, que fijará la ubicación de la oficina, equipo, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar y transportar fuera de la zona de las obras, al término del plazo de ejecución de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezcan o hayan sido utilizados por él, con excepción de los que explícitamente y por escrito autorice el Ingeniero Director de la obra.

Además de lo anterior, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, el siguiente material y equipos de trabajo:

- Una embarcación con equipo de ecosonda y tripulación correspondiente
- El material topográfico necesario y dos peones para auxiliar a los topógrafos
- Un automóvil de obra capaz de circular por las mismas, similar a los que utilice el propio Contratista
- Un equipo de buceo completo, y un buceador auxiliar
- Un mareógrafo de registro continuo instalado en obra, cuya conservación y procesado de datos correrá cargo del Contratista, quien en cualquier momento la tendrá a disposición de la Dirección de Obra
- Un ondógrafo registrador de oleaje con lectura continua de quince minutos (15 min) cada tres horas (3 h) como mínimo y con mayor frecuencia en caso de temporal, que también estará a cargo del Contratista quien análogamente se ocupará del procesado de datos y del paso diario de dicha información a la Dirección de Obra, quien en cualquier momento tendrá acceso a la información básica. La ubicación de dicho ondógrafo podrá variarse a lo largo de la ejecución de las obras de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra

#### 4.9.- COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 127, 128 y 129 del RGC y en las cláusulas 24 y 27 del PCAG. Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de Obra y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización

para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir en las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el pliego de condiciones para contratación de las obras, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de las distintas partes de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios
- 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 con representación gráfica de los mismos
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, 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 de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Dirección de Obra resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo, zona o parte de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

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, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como finales. 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 Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

#### 4.10.- PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS.

\*Protección contra lluvias.



Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

\*Protección contra incendios.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas o que se dicten por la Dirección de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

\*Contaminantes.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de productos, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

#### 4.11.- LIMPIEZA DE LA OBRA Y ACCESOS.

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

#### 4.12.- TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

#### 4.13.- HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS.

Si durante la ejecución de los dragados o excavaciones se hallasen piezas de interés arqueológico o que, por sus circunstancias, hicieran prever la existencia de algún pecio, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de Obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas.

Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

#### 4.14.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego y que formen parte del proyecto contratado, se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de la Obra.

#### 4.15.- EXCAVACIONES DE ZANJAS.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras, se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos para el mantenimiento en seco del recinto.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros ( $\pm 2$  cm) respecto a superficies teóricas. No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de Obra.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

-Se marcará sobre el terreno su situación y límites

-Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general. Los pasos se harán utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas

-Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas

-Las excavaciones se entibarán cuando sea preciso o cuando la Dirección de Obra lo estime necesario. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra

-Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillo.

-La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes : Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) del Proctor Normal

-Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista colocará señales indicativas de peligro, especialmente por la noche

-Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección de Obra

-En todas las entibaciones que la Dirección de Obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables

-La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea de terreno o de la faja protectora



#### 4.16.- SONDEOS.

Dentro del replanteo definido en este Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas donde se ubicarán las obras de abrigo.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar. Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de Replanteo.

Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando.

Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de Obra si así lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego. Estos sondeos, si están conformes al Pliego, servirán de base a las recepciones de la obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de Obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, permanentemente en obra mientras duren los trabajos de dragado.

#### 4.17.- CANTERAS.

Será responsabilidad del Contratista la elección de canteras para obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, sin que pueda reclamar variación alguna en el precio de dichos materiales por diferencias en las distancias de las canteras a la obra respecto a las consideradas en la justificación precios.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos:

-El contratista podrá utilizar las canteras que estime oportuno, siempre que sus materiales reúnan las condiciones enumeradas en este Pliego, y explotadas en la forma que estime más conveniente. Igualmente se atenderá en todo momento a las normas e instrucciones que le indique el Ingeniero Director de la obra para lograr el máximo aprovechamiento actual o futuro de la cantera. La adquisición de los terrenos o la indemnización por ocupación temporal o canon corre por cuenta del Contratista.

-En cualquier caso es responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de los materiales como la de conseguir ante las Autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras. Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.

-El Contratista estará obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera

-Serán a cargo del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que puedan ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

De cualquier manera están especialmente recomendadas las canteras estudiadas Documento Nº 1: Memoria, Memoria Justificativa, Anejo de canteras y vertederos.

#### 4.18.- DRAGADO.

Aunque en el proyecto no se contemplan obras de dragado, se presenta este apartado, por si en casa de que tras la realización de un estudio más exhaustivo de calados se considerara necesario.

\*Equipos de dragado. Transporte y relleno.

Si como consecuencia de la documentación de la oferta, el Contratista se hubiera comprometido a aportar un medio determinado para la ejecución de las obras, lo aportará.

Si por causas de fuerza mayor o circunstancias similares no pudiesen aportarlo, deberá ponerlo en conocimiento, inmediatamente de conocer las causas, de la Dirección de Obra con indicación de las medidas que piensa tomar.

Tales medidas deberán consistir en la aportación de un equipo de iguales o mejores características que el que se comprometió a aportar. En este caso se atenderá a la resolución que la Dirección de Obras decida tomar.

En los demás casos el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra los equipos que se propone aportar.

Esta comunicación se hará con tiempo suficiente para que puedan ser inspeccionados, si se considerase conveniente, por la Dirección de Obra. La aprobación de la Dirección de Obra no prejuzga ninguna responsabilidad de ésta sobre el comportamiento o idoneidad de los equipos, que será siempre responsabilidad del Contratista.

El Contratista podrá subcontratar trabajos o equipos de propiedad de terceros previa aceptación por la Dirección de Obra. En caso de subcontrato de equipos toda la responsabilidad derivada del uso de éstos será del Contratista, aunque el personal sea subcontratado, por lo que cualquier acción que por parte de la Propiedad o de un tercero que pudiese tomarse irá contra el Contratista.

Una vez en obra los equipos quedarán afectos a la misma, requiriéndose una autorización expresa de la Dirección de Obra para su retirada de la misma, sea para uso temporal en otra obra o incluso para su reparación. Si los equipos no fuesen adecuados para la realización de las obras, deberán ser sustituidos por otros más adecuados a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá tener cubiertos los riesgos obligatorios mediante una póliza de seguro, que deberá obligatoriamente exhibir a petición de la Dirección de Obra.

Los equipos de dragado deberán poder posicionarse en tiempo real y crearan una base de datos de consulta, las misiones principales de este sistema son las siguientes:

-Dotar a la draga de un medio de posicionamiento preciso, (error máximo en la situación < 2 m.)

-Utilizar las posiciones calculadas por el GPS, a través del paquete de software instalado a bordo de la draga, como eficaz ayuda a la navegación, representando su posición sobre una carta electrónica, en la que entre otras cosas aparece la zona de extracción de material, la situación de la boca de la manguera de bombeo a tierra, las derrotas a seguir para extraer el material, así como un indicador gráfico de la separación transversal de la posición de la draga con respecto a la derrota seleccionada, y toda la información alfanumérica necesaria para una correcta utilización del sistema

-Almacenar en soporte informático las posiciones recorridas por la draga durante cada ciclo de dragado y vertido

-Almacenar junto con las posiciones anteriormente citadas, el análisis granulométrico del material dragado, de forma, que se pueda relacionar la zona en donde se extrajo el material dragado, y los perfiles entre los que se vertió para su posterior estudio

-Ejecución automática de los diferentes informes para la Dirección de la Obra



-Transmisión de la posición de la draga en tiempo real, a las oficinas de la Dirección Facultativa, para su visualización en la pantalla de un ordenador

Como es sabido para conseguir las precisiones anteriormente citadas, es necesario, utilizar un sistema GPS diferencial, el cual consiste en una estación base situada en tierra, en una posición calculada con precisión, y una estación Móvil instalada en el lugar cuya posición se desea calcular. La estación Base transmite correcciones a la estación móvil, a través de un enlace radio, con una periodicidad determinada.

Transmisiones de correcciones diferenciales cada cinco segundos, e incluso más dilatadas, son perfectamente válidas para mantener las precisiones especificadas. Los elementos de hardware y software necesarios para cumplir las misiones anteriormente especificadas son los siguientes:

-Un receptor Base GPS

-Dos transceptores en la banda de VHF, con MODEM incorporado, ambos sintonizados a diferentes frecuencias, una para enlace con la draga y otra para enlace con la oficina de la Dirección facultativa.

-Una Fuente de alimentación regulada a bordo de la drag

-Un receptor Móvil GPS

-Un transceptor en la banda de VHF

-Un ordenador PC compatible con el programa diseñado para su instalación a bordo

-Una fuente de alimentación regulada en la oficina de la Dirección facultativa

El funcionamiento del sistema en líneas generales es el siguiente:

-En un lugar cuya posición se conozca con precisión, se sitúa la estación GPS Base, la cual envía las correcciones diferenciales que calcula a la draga, a través el enlace radio

-El GPS a bordo de la draga, con ayuda de las correcciones diferenciales recibidas, calcula su posición, la cual envía por un lado al ordenador de a bordo, y, por otro la transmite a la estación Base, utilizando los períodos de tiempo en que esta última no transmite correcciones diferenciales

-La estación Base recibe la posición de la draga y utilizando el otro transceptor, la retransmite a la oficina de la Dirección facultativa, en donde se representa en la pantalla de un ordenador, sobre una carta electrónica

Con objeto de que la utilización de los programas, tanto a bordo de la draga como en la oficina de la Dirección facultativa, sean lo más sencilla posible, las distintas funciones y subfunciones del mismo, se seleccionan a través de una interfase gráfica, que en todo momento guía al operador a través de las distintas fases de la operación del programa.

Dado que estos programas son un importante medio de control de la actividad de la draga, y en los que se registran todos los datos obtenidos por los controladores embarcados a bordo de la draga, estos últimos deberían ser los operadores de este programa.

\*Extracción de objetos existentes en los volúmenes a dragar.

El Contratista está obligado a extraer todos los objetos naturales o artificiales que se encuentren en los volúmenes a dragar. Entre tales objetos se mencionan rocas, escolleras, bloques artificiales, restos de fábricas, pilotes, maderas, restos de árboles, cables, cabos, estachas, restos de naufragios, etc.

Para su extracción podrá utilizar los medios de dragado, fragmentación y extracción que estime conveniente, siempre que sean aprobados por la Dirección de Obra.

Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos, balizará y vigilará la zona, y dará cuenta en el acto a la Dirección de Obra, tomando todas las medidas de precaución que se le indique, de acuerdo con las normas dictadas para estos casos. El Contratista está obligado a la extracción de estos objetos, ya sea directamente o por terceros autorizados.

#### 4.19.- MEDIOS PARA TRABAJOS MARÍTIMOS.

Para la ejecución de los trabajos marítimos empleará el Contratista los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes de acuerdo con la Dirección de Obra, para conseguir con ellos los rendimientos necesarios para el cumplimiento del programa de trabajo aprobado y para evitar la contaminación de las aguas como indica el artículo 4.10 de este Pliego.

Para ello, antes de comenzar las obras, presentará el Contratista a la Dirección de Obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando afecto exclusivamente a estas obras, durante el período de tiempo necesario para la ejecución de todos los tajos que en el programa de trabajos le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa por parte de la Dirección de Obra aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos y de la contaminación producida, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dichos equipos, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

Se procederá en la misma forma, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario dar de baja alguno de los artefactos que estuviesen utilizándose en las obras.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria aun cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otras causas.

#### 4.20.- TODO UNO DE CANTERA.

Este material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que con dicho procedimiento pueda darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente pliego.

La Dirección de Obra podrá en cualquier momento rechazar todo procedimiento del que resulte una reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsas de materiales no consolidados.

No se admitirá ninguna tolerancia en menos, respecto a los perfiles de proyecto. Sin embargo se admitirá hasta un diez por ciento (10 %) de la altura de sobreancho en base y cero por ciento (0%) en coronación; los taludes resultantes no serán menos tendidos que los de proyecto.

En cualquier caso, será a criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico y, en este último caso, correrá a cargo del Contratista retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

Los asientos que puedan producirse durante la construcción serán corregidos a medida que se produzcan, recargando el último manto construido, de forma que se mantenga el contorno exterior proyectado.



#### 4.21.- RELLENO GENERAL.

Este relleno no podrá realizarse mientras no esté colocado el material de relleno en trasdós de muros o escolleras de protección, en la zona en que se vea afectado.

Este material podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista.

Por encima de la cota de agua el relleno se compactará por tongadas no superiores a cincuenta centímetros (50 cm).

El material de relleno deberá quedar a las cotas que se indican en los planos o que señale el Director de Obra, no admitiéndose ningún exceso por encima de dicha cota.

#### 4.22.- ESCOLLERA CLASIFICADA.

En los mantos de escollera no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo por tanto aceptables, en principio, el vertido por gánguil, gabarras basculantes, volquetes terrestres o por cualquier otro procedimiento, siempre que se cumpla lo descrito en el apartado 4.20 del presente Pliego.

Las escolleras se clasificarán en cargadero y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte con escolleras de pesos nominales diferente.

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se actuará de acuerdo con lo señalado al respecto en el apartado 4.20 de este Pliego.

Antes de proceder al vertido de un manto de recubrimiento, se procederá a tomar perfiles de la parte de obra sobre la que va a descansar dicho manto, y una vez comprobadas las dimensiones se autorizará al Contratista para verterlo; sin dicha autorización no podrán ejecutarlo.

Las escolleras se colocarán con los medios auxiliares que estime conveniente el Contratista, siempre que con ellos se alcance el ritmo previsto y se cumplan los taludes y dimensiones fijadas para el proyecto.

Las escolleras se colocarán aleatoriamente de forma que entre los bloques haya la mayor trabazón y el menor número de huecos posibles, que no podrán rellenarse con cantos ni bloques de menos peso.

Para la ejecución de las escolleras se observarán además las reglas siguientes:

-La plataforma de trabajo quedará protegida en toda su longitud excepto el avance, de acuerdo con una cadencia de los sucesivos mantos.

-Cuando la Dirección de las obras lo estime necesario y ante la posibilidad de temporales, se reforzará el avance en la forma que ella determine, para evitar en lo posible los arrastres por el temporal

-Las escolleras se verterán de forma desordenada al objeto de que exista la mayor trabazón posible y se disipe la energía del oleaje

Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras, cualquiera que sea la longitud del avance, serán de cuenta del Contratista, o sea que no se computarán a los efectos de abono, siendo además por cuenta del mismo los trabajos necesarios para eliminar las que hubieren sido desplazadas fuera del perfil, y siguiendo siempre las instrucciones de la Dirección de las obras.

La ejecución de la obra se efectuará avanzando con sección completa, al objeto de evitar al máximo los daños producidos por el oleaje. Sin embargo ha de existir un cierto desfase entre las distintas capas del dique. La cuantía del máximo desfase permitido será fijada por el Director de las obras, a la vista de las condiciones circunstanciales de la obra.

#### 4.23.- BANQUETA Y ENRASE.

Esta escollera cumplirá lo indicado en el apartado 4.22 de este Pliego, con salvedad de lo especificado a continuación.

No se iniciará la colocación de la escollera hasta que la Dirección de Obra haya comprobado la cota de fondo de la zanja excavada, pudiendo exigir al Contratista un reperfilado del terreno si fuera necesario.

No se admitirá en ningún caso que el perfil de escollera definitivo quede por encima del de proyecto; sin embargo se aceptará una tolerancia en menos de hasta treinta centímetros (30 cm), que posteriormente deberá rellenarse con grava de enrase hasta la cota definitiva.

Dicho enrase cubrirá la superficie total del elemento a colocar sobre él, con el margen indicado en los planos a todo su alrededor, no admitiéndose tolerancias en menos.

#### 4.24.- RELLENO DEL TRASDÓS DEL MURO.

El material cumplirá lo indicado en el artículo 3.8 de este Pliego y podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista, teniendo en cuenta durante su ejecución lo que se indica a continuación.

La colocación de este material no podrá hacerse mientras que no esté completamente construido en toda su altura el muro que pueda verse afectado. El trasdosado del muro se realizará en el mismo orden en que este haya sido construido. Si por falta de precaución se produjese algún deslizamiento del muro, los daños ocasionados así como la reconstrucción de la obra afectada correría a cargo del Contratista.

#### 4.25.- CAPAS DE PEDRAPLENES SELECCIONADOS.

El material cumplirá lo indicado en el artículo 3.8 de este Pliego y podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista.

#### 4.26.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO.

Los áridos utilizados en estas capas cumplirán las prescripciones citadas en el artículo 3.14 del presente Pliego.

Las sucesivas capas de este relleno se dispondrán cumpliendo la condición de filtro.

Los espesores de cada capa no serán menores de tres (3) lados equivalentes del tamaño máximo del árido de cada capa, no superando en ningún caso lo especificado en los planos, y la superior tendrá menos de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

El tamaño máximo del árido de esta última capa no será de lado equivalente mayor de siete centímetros (7 cm).

Las distintas capas no se extenderán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple lo estipulado en los apartados correspondientes de este Pliego.

Estas capas tendrán los espesores y pendientes en su cara superior de acuerdo con lo señalado en los planos y serán extendidas y compactadas en espesores iguales ó inferiores a diez centímetros (10 cm).

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) de la anchura del elemento compactador.

En la compactación se obtendrá una densidad no inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal, un módulo de deformación no inferior a treinta y cinco megapascales (35 MPa) en el segundo ciclo de ensayo de placa de carga según norma NLT y un cociente de módulos inferior a dos (2).



En la última capa, una vez que el árido grueso haya quedado perfectamente encajado se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo y cuya dosificación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Inmediatamente después de extender el recebo se procederá a su compactación utilizando elementos vibratorios. La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección de Obra.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos y escobas de mano. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos. Las zonas con irregularidades o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 4.27.- FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

Las resistencias características a cumplir por los distintos hormigones de la obra, definidas según la Instrucción EHE, serán las especificadas en el artículo 3.20 de este Pliego.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones generales fijadas por el articulado de la Instrucción EHE, en particular los siguientes:

- Artículo 30. Hormigones
- Artículo 68. Dosificación del hormigón
- Artículo 69. Fabricación del hormigón y transporte a obra en su caso
- Artículo 70. Puesta en obra del hormigón
- Artículo 71. Juntas de hormigonado
- Artículos 72 y 73. Hormigonado en tiempo frío y caluroso
- Artículos 74. Curado del hormigón
- Artículo 75. Descimbrado, desencofrado y desmoldeo
- Artículo 79. Observaciones generales respecto a la ejecución
- Artículo 37. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas (durabilidad)  
Capítulos XV y XVI. Control de materiales y control de ejecución

Los áridos, el agua, el cemento y eventualmente aditivos, que cumplirán lo estipulado para dichos materiales en el capítulo 3 de este pliego, deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección para su aprobación, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización. Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales deberá estudiarse y someterse a la aprobación de la Dirección una nueva dosificación.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total.

La consistencia de los hormigones de la obra, definida según el artículo 30.6 de la EHE será plástica con un asiento máximo de 4 cm. La tolerancia permitida será de  $\pm 2$  cm. Las relaciones agua/cemento cumplirán las prescripciones del artículo 37.3.2 de la EHE.

El hormigón deberá ser una mezcla regular e íntima de los componentes, con color y consistencia uniformes.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C). Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contengan el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua. Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

Los morteros de cemento, a utilizar en la obra, serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él y en lo que a ejecución se refiere, se regirán por lo establecido en el artículo 611 del PG-3, revisado.

#### 4.28.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN.

El transporte desde la planta de fabricación se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de Obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporización de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas pueden variar del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de dos metros (2 m.) procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte en cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.



En cualquier caso se estará a lo dispuesto en el artículo 69.2.7 de la EHE.

#### 4.29.- ENCOFRADOS.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Los encofrados para elementos prefabricados deberán ser metálicos.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos excesivos.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia.

La Dirección de la Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de Obra.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

En todo caso se estará en lo dispuesto por el artículo 65 de la EHE.

#### 4.30.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

Como norma general establecida en este Pliego, no deberá transcurrir más de tres cuartos de hora (3/4 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

No obstante, podrá prolongarse este período de tiempo hasta un máximo de hora y media, de acuerdo con el artículo 69.2.7 de la EHE.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m.) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.

La Dirección de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de un metro (1 m.) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l.), que se elimine todo excesivo rebote de material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 70 de la EHE.

#### 4.31.- COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueas, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de la vibración, se aprobarán por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón aparezca totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm.), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos poco tiempo, que vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm.) de la pared del encofrado.



Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores anclados a los moldes, a juicio de la Dirección de Obra.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 70 de la EHE.

#### 4.32.- DESENCOFRADO.

Los encofrados, en general, se retirarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección de Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón. En tiempo frío se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en todo caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y de los demás métodos de ensayo y de información previstos.

Se exige efectuar el descimbrado de acuerdo con un programa previo debidamente estudiado, con el fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el proyecto que puedan ser perjudiciales.

Los plazos mínimos de desencofrado y descimbrado serán los obtenidos de la tabla 75 de la EHE, en función de la temperatura superficial del hormigón y el tipo de elemento estructural.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán, sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan presentar y las medidas especiales que puedan exigir.

#### 4.33.- CURADO DEL HORMIGÓN.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 74 de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de Obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

#### 4.34.- JUNTAS EN EL HORMIGÓN.

\*Juntas de dilatación.

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes, con la forma y dimensiones que señale el Director de Obra.

La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, no se picará en general, pero se reparará su superficie con el objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No

absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor será, en cada caso, el indicado por el Director de Obra.

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras continuas de plástico, del espesor adecuado, que deberán ser aprobadas por el Director de Obra.

En los casos en que se disponga un material de sellado para el cierre superior de las juntas, este deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes.

\*Juntas de construcción.

Las juntas de construcción deberán trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento.

En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se actuará sobre el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 4.35.- PARAMENTOS VISTOS.

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que fuese necesario a juicio del Director de Obra, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección de Obra para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

-Superficies vistas: dos milímetros (2 mm)

-Superficies ocultas: seis milímetros (6 mm)

#### 4.36.- COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS.

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se harán de acuerdo con el artículo 66 de la Instrucción EHE. Los recubrimientos de armaduras serán los indicados en los planos, o en su defecto los que indique el Director de Obra.

#### 4.37.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN.

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0° C).



La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3º C), cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, u otros sistemas de modo que pueda asegurarse que la acción helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de superficie no baje de un grado centígrado (1º C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60º C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales. En todo caso se estará a lo dispuesto en los artículos 72 y 73 de la EHE.

#### 4.38.- CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES.

Los hormigones serán sometidos a los ensayos estipulados en este Pliego y a los que la Dirección de Obra estime necesarios para controlar sus características.

El control de las características del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, -además de las otras características especificadas en este Pliego- que se realizará de acuerdo a lo estipulado en los artículos 83, 84, 85, 86, 87 Y 88 de la EHE.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con el artículo ochenta y nueve (89) de la Instrucción EHE. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados en los ensayos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar toma de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

#### 4.39.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN SUMERGIDO.

Para evitar la segregación del hormigón colocado in situ en las zonas de entronque, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante bombeo, a no ser que el Ingeniero Director de obra autorice otro medio de puesta en obra.

Las superficies quedarán perfectamente terminadas y niveladas, debiendo cumplirse las tolerancias especificadas para la colocación de bloques.

Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el lavado de la mezcla.

#### 4.40.- ZAHORRAS ARTIFICIALES.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo señale expresamente o la Dirección de Obra lo autorice, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad mínima que corresponda al porcentaje (%) de la misma obtenida en el ensayo Proctor Modificado, que se señala a continuación:

-El cien por ciento (100 %) en capas de base para tráfico pesado y medio

-El noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de base para tráfico ligero

-El noventa y cinco por ciento (95 %) en capas de subbase

El ensayo Proctor Modificado se realizará según la Norma NLT-108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por la Dirección de Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Se dispondrán estacas de refino, niveladas a las cotas fijadas en los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.), y se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.



La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

#### 4.41.- EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO.

\*Equipo.

Antes de iniciar los trabajos el Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, el procedimiento que piensa utilizar para la ejecución de los trabajos.

En la descripción del procedimiento detallará los equipos que va a utilizar para la ejecución del pavimento de hormigón que deberán ser como mínimo los siguientes:

En caso de utilizar encofrados fijos:

- Una extendedora que repartirá uniformemente el hormigón fresco
- Una terminadora transversal, con elementos de engrase, compactación por vibración y fratasado transversal
- Una terminadora longitudinal o diagonal que realice el fratasado longitudinal

En caso de utilizar encofrados deslizantes:

-Una pavimentadora que extenderá, compactará y enrasará uniformemente el hormigón. Además realizará el fratasado del hormigón. Los equipos de vibrado tendrán protección suficiente para realizar las operaciones a las separaciones entre unidades, que normalmente no serán superiores a 70 cm. La frecuencia de vibración no será inferior a 3.500 ciclos/minuto en los vibradores de superficie, ni a 5.000 ciclos/minuto en los vibradores internos.

Además dispondrá de los siguientes equipos, en caso de tener que efectuar las operaciones correspondientes:

- Un equipo para la ejecución de juntas en fresco
- Sierras de características adecuadas para la ejecución de juntas en hormigón endurecido
- Equipo de distribución de productos filmógenos de curado

\*Preparación, superficie de apoyo y fabricación del hormigón.

El hormigón no se extenderá sin haber comprobado que la superficie de apoyo tiene la rasante y la densidad previstas, corrigiendo estos extremos en caso necesario.

Si está previsto en los planos o si la Dirección de Obra lo considerase conveniente, se impermeabilizará la superficie con papel especial o láminas de plástico, que deberán cumplir con lo especificado en este Pliego. Las láminas se solaparán en las juntas no menos de 15 cm, estando el solape colocado de forma que se asegure la impermeabilidad según las pendientes transversales y longitudinales del pavimento.

Sobre las superficies preparadas se prohibirá todo tipo de circulación, salvo los equipos que sean absolutamente necesarios para la continuación de los trabajos.

En este caso se tomarán las medidas apropiadas.

La fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón se ajustará a lo especificado en este Pliego.

\*Colocación de encofrados.

Se exigirá al encofrado terminado las mismas condiciones de regularidad que se exigen para el pavimento terminado.

Se fijará al terreno mediante clavijas que impidan su movimiento.

Una vez colocados los encofrados se pasará la máquina en vacío, con los vibradores en marcha si el encofrado sirve de rodadura, comprobando la máxima variación de nivelación del encofrado sin interrupción apreciable de los tramos entre las juntas de dilatación-construcción.

Al terminar una junta se aplicará a la cara terminada, ante de iniciar el hormigonado siguiente, un producto antiadherente que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Las juntas también podrán realizarse mediante la inserción en el hormigón fresco de tiras de material apropiado, siempre que dicho procedimiento sea autorizado por la Dirección de Obra

\*Ejecución de juntas serradas.

El hormigón endurecido se serrará de forma tal y en el tiempo apropiado para que el borde producido sea de corte limpio y no se hayan producido previamente grietas de retracción.

Normalmente las juntas deben realizarse después de transcurridas 24 horas desde el hormigonado.

\*Protección y curado del hormigón.

El hormigón fresco deberá protegerse de la lluvia, del viento, del frío y de la desecación.

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en este Pliego para el hormigonado en tiempo frío.

En zonas con climas lluviosos se podría exigir la disposición de tiendas o tinglados sobre el hormigón fresco para evitar el deslavado y daños producidos por caída de lluvia o escorrentías. La Dirección de Obra aprobará las medidas adecuadas, igual que en el caso de vientos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos para el curado del hormigón, éstos deberán aplicarse al terminar el hormigonado y cuando haya desaparecido completamente el agua libre sobre la superficie del pavimento, es decir el pavimento tome un color mate.

Los productos cumplirán lo indicado en el punto 285 del PG-3. Se aplicará uniformemente con equipos o herramientas aprobadas por la Dirección de Obra.

La utilización de otros métodos de curado requerirá la aprobación de la Dirección de Obra, previo informe del Contratista.

\*Tolerancias del pavimento.

La superficie del pavimento no presentará diferencias mayores de tres milímetros, comprobados mediante regla de 3 m., apoyada sobre la superficie en cualquier dirección.



#### 4.42.- MARCAS VIALES.

Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular n 8.2 -I.C. de 16 de julio de 1987, Comunicación 6/69 C.V. de 26 de septiembre de 1962 y Orden Circular n 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en lo referente a marcas viales.

#### 4.43.- EJECUCIÓN DE LOS PILOTES DE PANTALANES.

Los pilotes se hincarán en el lecho marino una profundidad mínima de tres (3) metros. Una vez colocado el pilote, se introducirá por el mismo hormigón sumergido con el fin de garantizar que quede rellena la cavidad perforada en la roca. En este caso la longitud de hinca del pilote podrá reducirse a tres diámetros, siempre que así lo autorice el Ingeniero Director de Obra.

#### 4.44.- ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS Y CONDUCCIONES.

Las zanjas tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes indicados en los planos o en su defecto las que autorice el Director de Obra a propuesta del Contratista, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura ambiente. Para ello, se deberá tener en cuenta la situación de la tubería, el tipo de relleno, la pavimentación, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, las cargas exteriores, etc.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no deberá ser inferior a sesenta (60) centímetros, y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Los productos procedentes de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, en la parte opuesta a la vía de circulación, dejando un espacio entre el borde de la zanja y dichos productos de sesenta centímetros (60 cm) como mínimo. Estos depósitos no podrán formar un cordón continuo sino que dejarán pasos para el tránsito.

En cualquier caso, el material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas y si esto sucediera el Contratista realizará a sus expensas la evacuación de esas aguas. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al realizar las excavaciones, disponiendo los apeos que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Durante todo el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones el Contratista establecerá y mantendrá las señales de peligro necesarias, especialmente por la noche.

Los productos obtenidos de la excavación son todos propiedad de la Administración.

Los que no se empleen en la ejecución de terraplenes, rellenos, etc., serán transportados, por cuenta y riesgo del Contratista, a vertederos apropiados, previamente establecidos por la Dirección de Obra.

Los productos utilizables como materiales de relleno en obra, se depositarán ordenadamente en lugares apropiados, a la suficiente distancia de los taludes de las excavaciones, con objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos de los terrenos.

En todo caso, el depósito de materiales deberá hacerse atendiéndose a las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 4.45.- EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

El montaje eléctrico estará de acuerdo, en general con las prácticas establecidas en las instalaciones eléctricas: deberá seguir todos los requerimientos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión y el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y de las autoridades que tengan jurisdicción sobre el mismo y estarán de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

El Contratista eléctrico empleará las herramientas y equipos específicos que sean necesarios para la correcta ejecución del trabajo, siendo éstas de la mejor calidad existente en el mercado.

Las instalaciones serán realizadas por instalador o Entidad instaladora, autorizada por el Ministerio de Industria o Autoridad Autónoma en posesión del título de instalador vigente.

Dichas entidades o instaladores expedirán si fuese solicitado el pertinente boletín de instalación del modelo fijado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria o Autoridad Autónoma competente, en el que se especificarán los datos referentes a las principales características de la instalación así como adecuación a los preceptos del R.E.B.T. y de R.A.T. y normas particulares de la Empresa suministradora, si procede.

El Contratista se compromete a efectuar las mediciones y pruebas reglamentarias con equipos de medida homologados por el Ministerio de Industria o Autoridad Autónoma competente y según lo establecido en el R.E.B.T. y en el R.A.T.

La Dirección de las obras podrá solicitar que dichas medidas y ensayos sean efectuados en su presencia, no desvinculándose por este motivo la responsabilidad del Contratista hasta terminado el plazo de garantía de la obra.

Los resultados de los ensayos antes descritos, serán registrados en formatos aprobados por la Dirección de las obras.

En los cruzamientos y paralelismos se cumplirá en todo caso con lo indicado en el MI-BT-003 y MI-BT-006, del R.E.B.T. y del MIE RAT-05, en particular:

En cruzamientos y paralelismos con canalizaciones de agua y gas, la distancia mínima será de 0,20 m.

En caso de paralelismos con líneas de telecomunicación y canalizaciones de agua y gas en las que no puedan respetarse las distancias antes indicadas, los conductores se instalarán en el interior de tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de resistencia adecuada.

En cruce de calles y carreteras, los conductores se instalarán bajo tubo a una profundidad mínima de 0,80 m.

El conexionado de cables comprende las distintas operaciones de preparación del extremo del cable que abarca desde el pelado hasta la colocación del conector, caso de ser necesario, y la conexión propiamente dicha al equipo.

En la conexión de cables y barras se tendrá cuidado de mantener el sentido apropiado de rotación de fase.

El conexionado de los conductores de más de un alambre será realizado utilizando terminales de cobre y fijándolos mediante tenazas de presión a los extremos de los cables.



El conexionado, empalme y derivación de los cables deberá realizarse utilizando ornas aprobadas por la Dirección de Obra.

Las conexiones de los cables se realizarán de forma que no queden sometidas a ningún esfuerzo mecánico, para lo cual se fijarán los extremos de los mismos convenientemente.

En ningún caso las operaciones efectuadas disminuirán las cualidades, tanto eléctricas como mecánicas y de aislamiento de los cables.

Los cuadros eléctricos vendrán equipados con su paramento, de fábrica o del taller del Contratista. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno.

Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El cableado estará perfectamente ordenado e identificado según el código de colores normalizado. Todos los circuitos que salgan del cuadro estarán perfectamente identificados, tanto en el origen como en el final y cajas intermedias a través de anillos marcados de manera indeleble, identificando los circuitos con la misma referencia que la indicada en planos y en su defecto numerados de manera correlativa. Interiormente todo el cableado estará cubierto con obturadores especiales y etiqueteros visibles que permitan la rotulación indicativa de la función de cada mecanismo y su código según el esquema eléctrico. El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, protocolos de los ensayos y certificados de prueba de cortocircuitos tipo.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

En ningún caso se instalarán las armaduras de alumbrado sobre equipos con partes móviles expuestas.

Los receptores de alumbrado se someterán a las siguientes comprobaciones y medidas:

- Medida de consumo de la lámpara
- Medida de flujo luminoso inicial
- Comprobación de la caída de tensión desde el centro de mando a los extremos de los distintos circuitos.
- Comprobación del equilibrado entre fases
- Identificación de fases
- Medida de luminancia de las calzadas
- Medida de los parámetros de uniformidades

Entre los datos facilitados por el Contratista a la Dirección de la Obra, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y con Certificado de Origen industrial que acrediten el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

#### 4.46.- EJECUCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

La ejecución de la red de abastecimiento de agua se llevará a cabo según las instrucciones que se indican en la memoria, planos, cuadros de precios y presupuesto del proyecto, y en las siguientes especificaciones.

A corto y medio plazo son de esperar asientos en la zona ocupada por los rellenos de la explanada, por lo que para evitar roturas en la red de abastecimiento de agua, esta no deberá realizarse hasta que dichos rellenos hayan asentado y consolidado.

\*Montaje de tubos y relleno de zanjas.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación.

En general los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales.

Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse y unirse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio del Director de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de la Obra. En general no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor de noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro y con un grado de compactación del cien por cien (100%) del Proctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración se podrá admitir el relleno total con una compactación al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenes, zanjas y consolidar rellenos, de forma que no



produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

\*Juntas.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos debe ser visitables o desmontables en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas una arandela de material adecuado de tres (3) milímetros de espesor como mínimo, perfectamente centrada, que será fuertemente comprimida con los tornillos pasantes; las tuercas deberán apretarse alternativamente con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes de la brida; esta operación se hará también así en el caso en que por fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas. Se prohíben las arandelas de cartón y el Director de Obra podrá autorizar las juntas a base de goma especial con entramado de alambre o de otro tipo.

Las juntas mecánicas estarán constituidas a base de elementos metálicos independientes del tubo, goma o material semejante y tornillos con collarín de ajuste o sin él.

En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste de los anillos de goma. Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco para permitir ligeros movimientos relativos.

En los elementos mecánicos se comprobará que no hay rotura ni defectos de fundición: se examinará el buen estado de los filetes de las roscas de los tornillos y de las tuercas, y se comprobará también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la junta propuesta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín y se apretarán inicialmente a mano y al final con llave adecuada, preferentemente con limitación del par de torsión. Como indicación, el par de torsión para tornillos de quince (15) milímetros de diámetro no sobrepasará los siete (7) metros kilogramo; para tornillos con un diámetro de treinta y dos (32) milímetros el par de torsión estará comprendido entre los doce y diez y siete (12 y 17) metros kilogramo.

Cuando la unión de los tubos se efectúe por manguito del mismo material y anillo de goma, además de la precaución general en cuanto a la torsión de los anillos habrá de cuidarse el centrado perfecto de la junta. Los extremos de los tubos no quedarán en contacto dejando una separación de uno y medio (1,5) centímetros para lo cual se podrá señalar la posición final de las juntas para facilitar la comprobación del montaje y desplazamiento.

La posición final de la junta se obtendrá desplazando el manguito o copa y los anillos a mano o con aparatos adecuados. Los anillos podrán ser de sección circular, sección en V, o formados por piezas con varios rebordes, equivalentes a otros tantos anillos. El número de anillos de goma será variable y los manguitos o la copa llevarán en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar estos. Los extremos de los tubos serán torneados. Se mantendrán todas las precauciones de limpieza indicadas para las juntas, limpiándose de cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal.

En los tubos de plástico cuando se monte la tubería utilizando adhesivos líquidos, estos cumplirán al menos las mismas condiciones que el material que forman los tubos, en cuanto a estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor. Se solaparán al menos una longitud igual al diámetro hasta un valor de éste de cien (100) milímetros y para diámetros superiores el ochenta por ciento (80%). La adherencia se asegurará con pruebas mecánicas, físicas y químicas, para alcanzar siempre las cifras características que se pidieron a los tubos.

\*Sujeción y apoyo en zonas con empujes especiales.

En zonas de codos o derivaciones en las que puedan existir empujes importantes, se deberán diseñar apoyos o sujeciones de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. Los apoyos deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero y abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra corrosión, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

\*Arquetas.

Las soleras serán de hormigón en masa y los alzados se construirán con muro de hormigón armado. Las tapas y su marco de apoyo serán de fundición para cargas de tráfico pesado, soportadas por la losa del pavimento. Se les aplicará un tratamiento anticorrosión. Sus formas y dimensiones para cada caso se indican en los planos correspondientes.

\*Lavado de tuberías.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos la red tendrá las llaves y desagües necesarios no sólo para su funcionamiento normal, sino para facilitar estas operaciones.

\*Pruebas de la tubería.

Se deberán realizar las siguientes pruebas sobre la tubería instalada:

-Prueba de presión interior

-Prueba de estanqueidad

\*Bocas de riego.

La colocación de las mismas comprenderá la boca de riego propiamente dicha, así como la parte proporcional de accesorios, juntas, carretes para su perfecto funcionamiento una vez efectuadas las pruebas.

\*Hidrantes.

Los hidrantes serán de columna seca, cumpliendo la norma UNE 23405; los mecanismos de apertura y cierre están sumergidos en baños de aceite, suavizando su accionamiento y evitando corrosiones en el eje.

La válvula cierra en el sentido de la corriente de agua, para que en caso de avería, el agua fije la válvula, evitando su derramamiento.

Su sistema de desagüe automático, con la válvula cerrada, el cuerpo del hidrante desagua automáticamente, evitando que se hiele en caso de bajas temperaturas.

Con la válvula abierta el desagüe queda cerrado.

La cabeza y su parte inferior van fijadas con tornillos y uñas, que a modo de fusible saltarán si el hidrante sufre un impacto. El eje va partido y fijo con un casquillo debilitado a nivel de tierra. En caso de recibir un impacto la cabeza se suelta de su parte inferior sin romperse ninguna parte esencial. Su montaje se hace fácilmente sustituyendo las uñas y el casquillo del eje que saltaron.



La maza del cierre va roscada en el interior de la válvula y sale fácilmente sin necesidad de extraer la parte inferior del hidrante enterrado.

Sus racores están protegidos con fuertes tapas de hierro fundido para evitar sustracciones o golpes que puedan perjudicar los racores y su uso; son accionadas con llave cuadrado.

#### 4.47.- EJECUCIÓN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES.

La ejecución de la red de evacuación de aguas pluviales se llevará a cabo según las instrucciones que se indican en la memoria, planos, cuadros de precios y presupuesto de este proyecto, y en las siguientes especificaciones.

A corto y medio plazo son de esperar asientos en la zona ocupada por los rellenos de la explanada, por lo que para evitar roturas en la red de evacuación de pluviales, esta no deberá realizarse hasta que dichos rellenos hayan asentado y consolidado.

\*Montaje de tuberías y relleno de zanjas.

Las canalizaciones deberán ser enterradas a una profundidad tal que queden protegidas de las heladas. Deberá protegerse el tubo con una adecuada profundidad de zanja, para que las cargas de tráfico y carga exteriores que pudiesen pasar sobre el tubo, puedan distribuirse suficientemente por medio de la masa de tierra que los recubre.

Las zanjas tendrán una anchura uniforme, que deberá ser suficiente para que el operario instalador pueda trabajar en buenas condiciones en ella. Esta anchura se recomienda tenga, como mínimo, el diámetro exterior del tubo más cuarenta centímetros (40 cm).

La carga de tierra sobre la tubería será mayor cuanto más ancha sea la zanja en la parte superior y, teniendo en cuenta que el peso de tierra sobre la misma debe limitarse a un mínimo, no será conveniente darle a la zanja una anchura excesiva.

La profundidad mínima a la que deberá situarse la tubería será tal que queden ochenta centímetros (80 cm) de terreno por encima del tubo.

El tubo deberá descansar en toda su longitud sobre un lecho de hormigón o de arena o tierra seleccionada que no contenga cascotes ni piedras de un tamaño superior a dos centímetros (2 cm), ni con aristas agudas. El tipo y espesor mínimo de este lecho será el indicado en los planos o en su defecto el que indique el Director de Obra.

En las uniones y accesorios, con el fin de no dañar la tubería, será conveniente efectuar un vaciado a mano, de profundidad suficiente y rellenar de nuevo con el mismo material.

Una vez tendida la tubería, se efectuará el relleno inicial que ocupará desde los laterales de la tubería hasta unos treinta centímetros (30 cm) por encima de su generatriz superior. Se extenderá en capas de unos diez centímetros (10 cm) de espesor, apisonando a mano cada una de estas capas hasta que el tubo quede encajado hasta su mitad. El resto de la operación se podrá efectuar en capas de veinte centímetros (20 cm), también apisonando a mano cada una de ellas. El material deberá quedar correctamente consolidado en toda su sección. El resto del relleno, hasta llegar al nivel natural del terreno, se realizará también por tongadas, con materiales aceptables y evitando que contengan piedras demasiado grandes.

\*Arquetas, sumideros, pozos de registro y cámaras de descarga.

Las soleras serán de hormigón en masa y los alzados se construirán con muro de hormigón armado. Las tapas y su marco de apoyo serán de fundición para cargas de tráfico pesado, soportadas por la losa del pavimento. Se les aplicará un tratamiento anticorrosión.

Sus formas y dimensiones para cada caso se indican en los planos correspondientes.

\*Prueba de estanqueidad de las instalaciones.

Una vez terminada toda la instalación de las tuberías y antes de que queden ocultas por las obras de las calzadas y pavimentos, se procederá a las pruebas de estanqueidad de la misma, con el fin de detectar cualquier posible fallo.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se acuse pérdida de agua por ningún punto de la instalación.

#### 4.48.- EJECUCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.

La red de saneamiento se deberá ejecutar ateniéndose a los principios señalados para la ejecución de la red de evacuación de pluviales. Será por lo tanto válido todo lo señalado en el apartado 4.50 del presente Pliego.

#### 4.49.- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS DE EMBARCACIONES.

Los buques y embarcaciones que puedan ser utilizadas para la realización de las obras cumplirán las normas contenidas en los Anexo III (transporte y substancias perjudiciales), Anexo IV (contaminación por aguas sucias) y Anexo V (contaminación por basuras) del Convenio Internacional conocido por MARPOL cuyo instrumento de aceptación por España de 27 de Diciembre de 1990 fue publicado en el BOE de 6 Marzo de 1991.

#### 4.50.- VERTIDOS PROCEDENTES DE MAQUINARIA.

Los aceites de cárteres de motores, los residuos derivados de la producción y cuantos restos no sean asimilables a materiales de construcción aceptados, serán llevados a vertedero público autorizado no permitiéndose su eliminación por vertido directo o indirecto en el mar.

#### 4.51.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS.

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, que se produzcan durante la ejecución del proyecto objeto de este pliego.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del proyecto
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios
- Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido
- Estimación de los plazos de ejecución
- Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido

#### 4.52.- ANDAMIOS.

Todos los andamios se construirán sólidamente, con maderas buenas y sanas de las dimensiones necesarias para soportar los pesos y presiones que han de sufrir, y según las instrucciones y detalles que se den por la Dirección Facultativa o que estén ordenadas por la Ley.

¡Las diferentes partes que constituyen los andamios se unirán entre sí por medio de tornillos, clavos o lías dobles, según convenga en cada caso particular.

En los andamios se colocarán antepechos de un metro de altura, a fin de evitar las caídas de operarios. En la construcción de toda clase de andamios se observará el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción, Orden de 20 de mayo de 1952 y demás disposiciones vigentes, recayendo en el



Contratista la responsabilidad de las desgracias que puedan ocurrir si deja de cumplir esta parte tan importante, así como si dejase de tomar otra precaución necesaria o si falta a las condiciones exigidas a los materiales.

#### **4.53.- ENSAYOS.**

Con arreglo a las Instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de Obra podrá ordenar se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquéllos que sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios.

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción.

#### **4.54.- RECUPERACIÓN AMBIENTAL.**

Al finalizar la obra y dentro de su mismo plazo de ejecución, el Contratista llevará a término la recuperación ambiental conforme al proyecto específico que, en función de los impactos producidos, o en producción, hayan de considerarse según criterio del Director de las obras; este proyecto será aportado por el Contratista en el momento que estime oportuno el Director de las obras y con sujeción a las instrucciones que éste formule al respecto, acomodadas a la declaración de impacto ambiental que se publicará cuando se lleve a cabo la misma.

#### **4.55.- VIGILANCIA AMBIENTAL.**

El Contratista encargará a Laboratorio o Empresa aceptada por la Dirección de las obras el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental con la sistemática y periódica entrega de análisis y resultados clasificados. Antes de la recepción provisional se entregará el correspondiente informe, por el titular del encargo, conforme a lo que se indique en la Declaración de Impacto.

#### **4.56.- OBRAS MAL EJECUTADAS.**

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones del Director de las Obras.

#### **4.57.- INSTALACIONES PROVISIONALES.**

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Así mismo construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la Obra.

#### **4.58.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.

Corresponde a la Dirección Facultativa determinar la completa y satisfactoria realización de esta actividad. Si no procediese de esta manera, la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

#### **4.59.- SEGURIDAD.**

El Contratista redactará y presentará al Ingeniero Director, un proyecto de seguridad en la obra que abarque no sólo todas las normas a adoptar para prevención de accidentes de trabajo, sino también las de tráfico que pudieran ser afectadas por las obras. Igualmente serán previstas todas las precauciones necesarias para la protección de vidas.



## **CAPÍTULO 5: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

- 5.1. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN
- 5.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO
- 5.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO
- 5.4. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO
- 5.5. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 5.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS PERO INCOMPLETAS
- 5.7. OBRAS EN EXCESO
- 5.8. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS
- 5.9. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS
- 5.10. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5.11. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
- 5.12. TRANSPORTES
- 5.13. MEDIOS AUXILIARES
- 5.14. REPLANTEOS
- 5.15. PENETRACIONES EN LOS FONDOS Y ASIENTOS
- 5.16. EXCAVACIONES
- 5.17. M3 DE DRAGADO CONVENCIONAL
- 5.18. TODO UNO
- 5.19. ESCOLLERAS CLASIFICADAS
- 5.20. CAPAS DE RELLENO Y FILTRO
- 5.21. ENRASE DE GRAVA
- 5.22. HORMIGONES
- 5.23. ABONO DE PANTALANES, FINGERS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS
- 5.24. BARANDILLAS DE ACERO INOXIDABLE
- 5.25. ZAHORRA ARTIFICIAL
- 5.26. BORDILLOS
- 5.27. SEÑALIZACIÓN

### 5.28. MOBILIARIO URBANOS

### 5.29. ABONO DE CANALIZACIONES Y TUBERÍAS

### 5.30. ELEMENTOS ACCESORIOS DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE

### 5.31. ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES



## CAPÍTULO 5: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 5.1.- CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este pliego, que figuran en los documentos del proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos.

En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, transporte y vertido en el lugar adecuado de productos sobrantes, limpieza general de la obra, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el presupuesto.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los cuadros de precios o mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en los cuadros de precios y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en los cuadros de precios.

### 5.2.- SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO.

La medición y la valoración de las unidades de obra que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

### 5.3.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios del presente proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y con lo establecido en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### 5.4.- PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO.

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según el artículo 150 del RGC, la cláusula 60 del PCAG y la regla 35 de la NGC. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

### 5.5.- PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda el fijado.

Todo ello conforme a la Cláusula 44 del PCAG.

### 5.6.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS PERO INCOMPLETAS.

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el párrafo segundo de este artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

### 5.7.- OBRAS EN EXCESO.

Cuando parte de las obras ejecutada en exceso por errores del Contratista, o por cualquier otro motivo que no haya dimanado de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen, a juicio de la Dirección de Obra, la estabilidad o el aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada.

Además deberán demoler a su costa las partes que sean necesarias para la debida trabazón con la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.



#### 5.8.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el

Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

#### 5.9.- ABONO DE PARTIDAS ALZADAS.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida alzada a justificar, no figuren incluidos en los cuadros de precios se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 5.4 de este Pliego. Para que la introducción de los precios nuevos así determinados no se considere modificación del proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

-que la Administración haya aprobado además de los precios nuevos, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida alzada

-que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los precios nuevos de aplicación, no exceda del importe de la misma que figura en el proyecto

Cuando la especificación de los trabajos y obras constitutivos de una partida alzada no figuren en los documentos contractuales del proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de Obra, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establecen las NGC, LCAP, PCAG y RGC.

#### 5.10.- ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El precio que figura en el estudio de seguridad y salud se abonará como partida alzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho estudio, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes. En consecuencia los precios unitarios de este estudio de seguridad y salud tendrán carácter contractual.

En aplicación del estudio de seguridad y salud y la regla 32 de las NGC, el Contratista queda obligado a elaborar un plan de seguridad y salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado estudio.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, cuya cuantía global no podrá, en ningún caso, superar el importe que como partida alzada a justificar figura en el presupuesto del proyecto.

#### 5.11.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación total.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

#### 5.12.- TRANSPORTES.

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte, o por otros conceptos.

#### 5.13.- MEDIOS AUXILIARES.

La totalidad de los medios auxiliares será de cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá certificar partidas a cuenta de los medios auxiliares, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados, dentro de las posibilidades que permitan las consignaciones anuales y con arreglo a las condiciones estipuladas en las cláusulas 55, 56, 57 y 58 del PCAG y a las siguientes:

-La Contrata demostrará documentalmente ser propietaria absoluta de estos medios auxiliares y se comprometerá a que los mismos queden afectados a la obra, no pudiendo disponer total o parcialmente de ellos sin autorización escrita de la Dirección y a que, en caso de resolución, la Administración pueda libremente utilizar tales medios por sí o por el uso o deterioro de los mismos hasta la cantidad que se estipule mediante Acta contradictoria aprobada por la Administración.

-Antes de efectuar abonos a cuenta de los medios auxiliares, se levantará el Acta contradictoria en la que se reseñen los aparatos y medios auxiliares afectados por los abonos correspondientes, su valoración y cuantía en cada uno de ellos que quede afectado por el citado abono. Se entenderá a todos los efectos por valoración de los medios auxiliares, el resultado de aplicar la correspondiente baja al valor real actual de los mismos, habida cuenta de su coste y de su estado de conservación.

-El importe total a abonar a cuenta de los medios auxiliares, no podrá ser superior al setenta y cinco por ciento (75%) de la amortización que para ellos corresponda a las unidades de obra que queden por ejecutar al hacer los abonos.

-La Administración se resarcirá de la cantidad abonada a cuenta deduciendo en todas las certificaciones siguientes un porcentaje superior al que representa la cantidad abonada a cuenta sobre el total de la obra que en ese momento quede por ejecutar que requiera el empleo de dichos medios auxiliares.



-En el caso de que un determinado medio auxiliar, por no ser necesario a la obra y con la autorización que en la condición a) se especifica, sea retirado, la cantidad que reste para la amortización de la cantidad abonada a cuenta de él será descontada en el momento en que se proceda a retirarlo.

-Se procederá también en la forma indicada en la condición e) cuando el medio auxiliar determinado se inutilice por cualquier causa o cuando la Dirección libremente estime que ese medio ya no es indispensable para la terminación de los trabajos y en esos casos el elemento de referencia quedará libremente a disposición del Contratista.

-El anticipo que se haga a la Contrata por la Administración no podrá alegarse como justificación del incumplimiento de los plazos de ejecución marcados en el Contrato, ni para la modificación de los importes de las anualidades fijadas en el mismo.

#### 5.14.- REPLANTEOS.

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Así mismo está obligado a suministrar a su cargo a la Administración los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la Obra estima adecuada para llevar a cabo los replanteos de cualquier tipo.

#### 5.15.- PENETRACIONES EN LOS FONDOS Y ASIENTOS.

La penetración en los fondos marinos de los materiales colocados o vertidos para la construcción de las obras no será objeto de abono, debiendo por tanto el Contratista considerarla incluida en los precios de las distintas unidades de obra.

Se abonarán por tanto las distintas partidas de materiales colocados en las obras en función de las mediciones de aquellas deducidas a partir de las secciones construidas, considerando como punto de partida las rasantes iniciales tomadas de forma contradictoria antes del comienzo de los trabajos y, como dato último, las rasantes finales una vez alcanzadas las cotas previstas en el proyecto o dictadas por la Dirección de Obra.

En particular en los precios están incluidos la posible penetración del material, los asientos del fondo, los asientos del propio material, incluso la parte proporcional de las posibles sobreelevaciones iniciales de los rellenos, necesarias para alcanzar finalmente las cotas de proyecto.

#### 5.16.- EXCAVACIONES.

Las excavaciones necesarias para efectuar las nuevas obras, se medirán y abonarán por metros cúbicos deducidos por comparación de perfiles antes y después de la ejecución, a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), según se trate de terreno suelto o de roca.

El volumen se obtendrá multiplicando la distancia entre cada dos perfiles consecutivos, de los indicados en los planos o aprobados por la Dirección de Obra, por la semisuma de las superficies de cada perfil comprendido entre la línea de terreno natural y la cota cero ( $\pm 0,00$ ), que separa las unidades de excavación.

En el caso de zanjas, se medirán y abonarán por metros cúbicos ejecutados por el perfil teórico que se indica en los planos.

Son de cuenta y riesgo del Contratista los medios, maquinaria, equipos y explosivos a usar en cada caso, así como todos los medios auxiliares que fueran precisos.

No serán de abono los excesos sobre las medidas que figuran en los planos, o fuera de los perfiles de abono acordados previamente con el Contratista.

#### 5.17.- M3 DE DRAGADO CONVENCIONAL.

Se entiende por m3 de dragado la unidad de volumen de productos dragados, medida como diferencia entre los perfiles obtenidos en el replanteo y los perfiles tomados para la liquidación de la obra. De la medición, así definida, se deberán deducir los dragados en exceso sobre las tolerancias marcadas en este Pliego, tanto en planta, como en profundidad y en los taludes.

Los dragados convencionales se abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), según se trate de terreno suelto o de roca.

En el precio de la unidad estarán incluidas todas las operaciones de extracción, transporte y vertido de los productos del dragado en las zonas definidas en el proyecto o en aquellas que hubieran sido autorizadas. Comprenderá asimismo cualquier otro gasto o coste que sea necesario para la completa terminación de la unidad o para cualquier otra operación complementaria de control o de otra naturaleza que esté incluida en los precios.

#### 5.18.- TODO UNO.

El todo uno, se medirá por metros cúbicos según perfil teórico de proyecto, con las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, y se abonarán de la siguiente forma:

-El vertido y colocación se abonará a los precios indicados en el cuadro de precios número uno (1)

-Para ello se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra deduciendo el volumen por diferencia

En el precio del "todo uno", está incluido el transporte desde la zona de excavación y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el proyecto, así como todas las circunstancias que pudieran ocurrir durante el proceso de vertido, colocación y perfilado. Serán de abono tan sólo los volúmenes que queden dentro de perfil, de acuerdo con lo especificado en este pliego. En caso de que además hubiese que retirar el material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de Obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

#### 5.19.- ESCOLLERAS CLASIFICADAS.

Las escolleras, empleadas en mantos y cimientos, se medirán en toneladas (medidas en m3 sobre perfil y convertido a peso a partir de su densidad y porosidad relativa) de acuerdo con los planos del proyecto y se abonarán de la siguiente forma:

-La colocación de las escolleras se abonarán a cuenta por su peso en báscula, deduciendo de dicho abono a cuenta, las cantidades que queden fuera de la tolerancia fijada en el artículo correspondiente de este Pliego

-Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra, calculando una densidad media, resultante de dividir el peso total en báscula por el volumen total resultante en obra, y multiplicándola por los volúmenes que hubiera fuera de tolerancia

-En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de Obra, este gasto correría a cargo del Contratista

-Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material de relleno, desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados

-Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado

-No podrán utilizarse los vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo pena de dar por no vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación



-Todos los gastos de instalación, conservación y comprobación de las básculas, que sea preciso poner en funcionamiento para la pesada de toda la escollera, serán por cuenta del Contratista

En el precio de la escollera están incluidos, clasificación, mezcla, transporte desde la zona de excavación, y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el Proyecto, así como todas las circunstancias que pudieran ocurrir durante el proceso de vertido, colocación y perfilado.

Para aplicar a las escolleras el precio correspondiente, es preciso además que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese el precio, le corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

Cuando ostensiblemente a juicio de la Administración, un camión contenga un porcentaje superior al 20% de productos de peso inferior al exigido, no se permitirá su vertido y de forma análoga se interrumpirá cuando el anterior porcentaje sistemáticamente exceda del 15%.

#### 5.20.- CAPAS DE RELLENO Y DE FILTRO.

Los rellenos se medirán en metros cúbicos por su volumen estricto deducido de las dimensiones y cotas señaladas en los perfiles y planos del proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra. Por lo que se refiere a la cota o altura, la dimensión abonable será la correspondiente a la que tenga el relleno una vez asentado.

No será de abono el exceso de altura que, sobre las cotas del proyecto y una vez asentado, pudiera acusar el relleno, ni los volúmenes necesarios para restablecer dichas cotas, por los asentos o por cualquier otra causa por la que quedase la superficie del relleno más baja de la señalada en los planos.

Los volúmenes deducidos de acuerdo con las normas señaladas se abonarán de la siguiente forma:

-El vertido y colaboración se abonará a los precios indicados en el cuadro de precios número uno (1)

-En los referidos precios están incluidos todos los gastos necesarios para la ejecución del relleno incluso los correspondientes a la maquinaria y medios auxiliares, que hayan de utilizarse en su construcción y compactación

#### 5.21.- ENRASE DE GRAVA.

Los enrases de grava se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1) por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos sobre los planos de proyecto.

En dichos precios se encuentra incluida la grava necesaria para cubrir las irregularidades de la escollera con una tolerancia de más o menos cinco (5) centímetros, y todas las demás operaciones, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, incluso nivelación.

No será de abono el exceso respecto a los límites del enrase definidos en el proyecto.

#### 5.22.- HORMIGONES.

Los hormigones se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), por metros cúbicos de hormigón realmente fabricado y acopiado o puesto en obra según especificaciones, medido sobre los planos de proyecto.

El precio incluye el suministro de materiales, los medios auxiliares y la mano de obra necesaria para la fabricación, acopio y puesta en obra del hormigón con arreglo a especificaciones, incluso la parte proporcional de encofrado, vibrado, desencofrado, curado, pruebas y ensayos.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de hormigón obligados por la ejecución errónea o defectuosa de los elementos circundantes.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de Obra, no serán de abono.

En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc. necesarios para la terminación total de los mismos en obra, así como el transporte y colocación de los elementos prefabricados en su lugar definitivo o acopio en obra según especificaciones. En particular en el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

El pavimento de hormigón vibrado se medirá en m<sup>3</sup> por su volumen estricto deducido de las dimensiones y cotas señaladas en los perfiles y planos del proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra, una vez asentado. Se abonará el precio indicado en el cuadro de precios nº 1 que incluye parte proporcional de encofrado y juntas.

No serán de abono aquellos elementos prefabricados que en el parque o en cualquier momento antes de su puesta en obra, por manipulación inadecuada o por cualquier otra causa, presenten daños o grietas visibles, que por su tamaño o localización, los haga inaceptables a juicio del Director de la Obra.

Tampoco serán de abono aquellos elementos prefabricados que por su defectuosa colocación se rompan durante su puesta en obra de modo que los haga inaceptables a juicio del Director de Obra.

#### 5.23.- ABONO DE PANTALANES, FINGERS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

Los pantalanos se abonarán por módulo instalado conforme a las condiciones establecidas en este Pliego, estando incluidas en el precio las uniones entre los distintos módulos.

Los fingers se abonarán por unidad realmente colocada, incluyendo su conexión a pantalanos.

Las pasarelas se abonarán por unidad instalada, estando incluido en el precio todas las obras y dispositivos necesarios para su conexión con tierra y con el pantalan correspondiente de distribución.

Los pilotes se abonarán por metro de pilote colocado. El abono de los pilotes se realizará una vez estén hincados.

Las torretas se abonarán por unidad realmente ejecutada y colocada, al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

Las balizas blancas de señalización de extremo de cada pantalan se abonarán por unidad totalmente colocada sobre su pedestal metálico de base.

En el precio de todos estos elementos está incluido el transporte al lugar de ubicación y toda la maquinaria, materiales y elementos complementarios necesarios para su correcta instalación.

#### 5.24.- BARANDILLAS DE ACERO INOXIDABLE.

Las barandillas metálicas de acero inoxidable, se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1) por metro lineal realmente colocado en obra, deducidos de los Planos del Proyecto.

El precio comprende la adquisición de la barandilla y sus anclajes, su transporte, medios auxiliares, mano de obra y demás gastos necesarios para su completo montaje en situación de servicio.



#### 5.25.- ZAHORRA ARTIFICIAL.

Se medirá y abonará en metros cúbicos por su volumen estricto deducido de las dimensiones y cotas señaladas en los perfiles y planos del proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra. Por lo que se refiere a cota o altura, la dimensión abonable será la correspondiente a la que tenga la capa de zahorra una vez asentada.

Los volúmenes deducidos de acuerdo con las normas señaladas se abonarán al precio que se indica en el cuadro de precios número 1, y en él se incluyen todos los gastos para la correcta ejecución, incluso maquinaria y medios auxiliares para su compactación.

#### 5.26.- BORDILLOS.

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

#### 5.27.- SEÑALIZACIÓN.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 para los diferentes tipos de marcas viales incluyen el premarcaje y todos los medios y operaciones necesarios para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo de cuenta del contratista la reparación de los posibles daños ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

Se medirán por metro (m) realmente pintado, independientemente del grosor del trazo en cada caso, que habrá de ajustarse al establecido en la Norma de Carreteras 8.2-IC.

En el caso de cebreados y pintura en marcas se efectuará el abono por m2 totalmente terminado, incluyendo premarcaje y todos los medios y operaciones necesarios para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo de cuenta del contratista la reparación de los posibles daños ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización vertical se abonará por unidad correctamente colocada según los planos de proyecto.

#### 5.28.- MOBILIARIO URBANO.

Los bancos de madera y farolas prefabricados se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada, conforme a lo establecido en el cuadro de precios número uno (1).

#### 5.29.- ABONO DE CANALIZACIONES Y TUBERÍAS.

Se medirán y abonarán por metro lineal colocado y probado, conforme a lo establecido en el cuadro de precios número uno (1).

Incluyen en su precio los tubos y la parte proporcional de piezas especiales, tales como soportes distanciadores, soportes de enganche, etc. El precio incluye igualmente el hormigón y encofrado necesario y la arena en su caso.

#### 5.30.- ELEMENTOS ACCESORIOS DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE.

Los elementos accesorios tales como llaves de paso y codos se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas y probadas en la red. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, probadas y puestas en servicio; y serán los establecidos en el cuadro de precios número uno (1).

Las conexiones y acometidas a las redes generales se abonarán por unidad totalmente colocada, a los precios recogidos en el cuadro de precios número uno (1).

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada incluyéndose en su precio la excavación, relleno, transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado, hormigón, mortero, encofrado y la tapa y cerco de fundición, así como la parte proporcional de patés metálico.

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad. En su precio están incluidos las excavaciones y posterior relleno que sean precisos, así como los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución. Todos estos precios están recogidos en el Documento Nº 4: Presupuesto, en el cuadro de precios número uno (1).

#### 5.31.- ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES.

Las conducciones y conductores se abonarán por metro lineal realmente instalado, incluyéndose en el precio correspondiente la tubería de protección de PVC, derivaciones, dispositivos de control y protección, etc.

Los postes, báculos y puntos de luz se abonarán por unidad realmente instalada conforme a condiciones, dispositivos de protección y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento; según lo reflejado en el cuadro de precios número uno (1).



## **CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENRALES**

**6.1. CONTRAINDICACIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

**6.2. PROGRAMCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**6.3. EQUIPOS Y MAQUINARIA**

**6.4. MATERIALES**

**6.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**



## CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

### 6.1.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de prescripciones técnicas, se seguirá lo indicado en el apartado 1.4 del presente Pliego. Lo mencionado en el pliego de prescripciones técnicas y omitidas en los planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente pliego de prescripciones técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director de Obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por la Dirección de Obra como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

### 6.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

En el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo que se indica en el artículo correspondiente de este pliego, el Contratista presentará el programa de trabajo, que incluirá al menos lo que se indica en dicho artículo.

### 6.3.- EQUIPOS Y MAQUINARIA.

El Contratista quedará obligado a situar en la obra los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que la Dirección de Obra considere necesarios para el desarrollo de la misma.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

### 6.4.- MATERIALES.

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra salvo lo que disponga en contrario el presente pliego.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el pliego de prescripciones técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite la Dirección de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas concretamente en el pliego de prescripciones técnicas, o en los planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dichas procedencias. Si, posteriormente, se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa, sin que dicho motivo ni la mayor o menor distancia de las mismas a la obra pueden originar aumento de los precios ni de los plazos ofertados.

En el caso de no cumplimiento dentro de un plazo razonable, no superior a un (1) mes, de la anterior prescripción, la Dirección de Obra podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

### 6.5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Se atenderá a lo estipulado en la cláusula 23 del PCAG.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de Obra y de las autoridades de costas, marina y portuaria.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativos a la navegación, mantendrá cada noche las luces reglamentarias en todas las unidades flotantes entre el ocaso y el orto del sol, así como en todas las boyas cuyos tamaños y situaciones puedan presentar peligro u obstrucción para la navegación, siendo responsable de todo daño que pudiera resultar de su negligencia o falta en este aspecto.

Dará cuenta a las autoridades de marina y portuaria, con la periodicidad que éstas lo soliciten, de la situación y estado de las obras que se introduzcan en el mar y puedan representar un obstáculo para los navegantes, mandando copia de estas comunicaciones al Director de Obra.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar el resto de las obras objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba la Dirección de Obra y a las indicaciones de otras autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las boyas, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

A Coruña, Junio de 2015

EL AUTOR DEL PROYECTO,

JORGE SOLÓRZANO LAGE