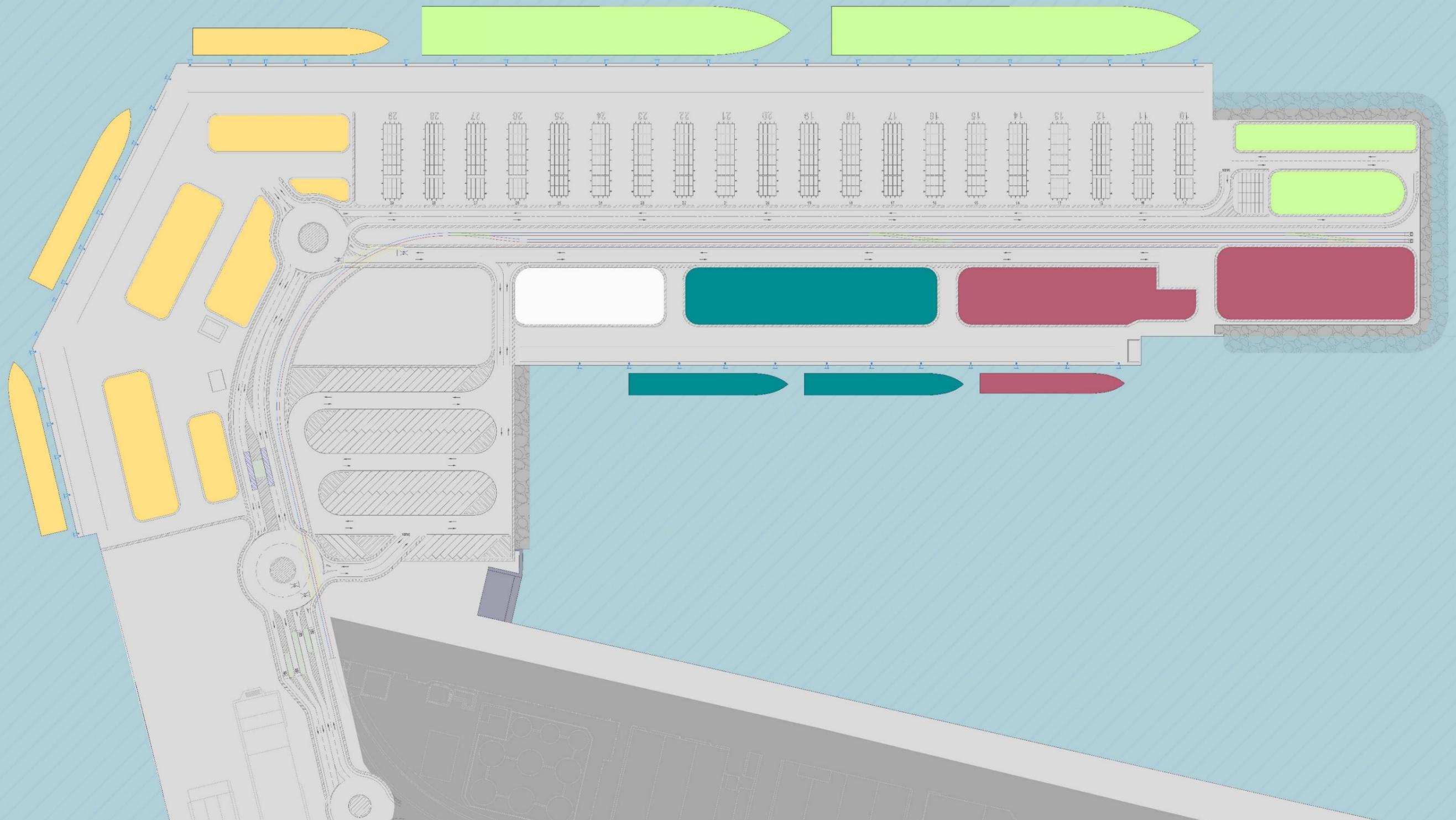


# TERMINAL MULTIPROPÓSITO EN EL PUERTO DE A CORUÑA

## MULTIPURPOSE TERMINAL IN A CORUÑA'S PORT



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

### A: MEMORIA DESCRIPTIVA

### B: MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- Anejo nº1: ANTECEDENTES
- Anejo nº2: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- Anejo nº3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- Anejo nº4: ORDENACIÓN DEL SUELO
- Anejo nº5: HIPÓTESIS DE DEMANDA
- Anejo nº6: DIMENSIONAMIENTO DE LA TERMINAL
- Anejo nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- Anejo nº8: DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME
- Anejo nº9: CONEXIÓN FERROVIARIA
- Anejo nº10: RED ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
- Anejo nº11: RED DE ABASTECIMIENTO Y CONTRA INCENDIOS
- Anejo nº12: SERVICIOS AFECTADOS
- Anejo nº13: SEÑALIZACIÓN
- Anejo nº14: EVALUACIÓN AMBIENTAL
- Anejo nº15: GESTIÓN DE RESIDUOS
- Anejo nº16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo nº17: PLAN DE OBRA
- Anejo nº18: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo nº19: FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo nº20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo nº21: ANEJO FOTOGRÁFICO
- Anejo nº22: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. UBICACIÓN DEL PROYECTO
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. BATIMETRÍA Y DIMENSIONES GENERALES DEL MUELLE DEL CENTENARIO
4. PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO
5. PLANO DE ORDENACIÓN GLOBAL
6. BASES DE REPLANTEO
7. INDICE DETALLES PLANTA ORDENACIÓN GLOBAL
8. DETALLE DIMENSIONES CONTENEDORES TIPO TEU
9. DETALLE DIMENSIONES CONTENEDORES TIPO FEU

10. SECCIÓN TRANSVERSAL CENTENARIO NORTE
11. PLANTA LOSAS HORMIGÓN A EJECUTAR
12. SECCIÓN DE FIRME
13. PLANTA TRAZADO FERROCARRIL
14. PERFIL LONGITUDINAL VÍA PRINCIPAL
15. PERFIL LONGITUDINAL VÍA SECUNDARIA
16. PLANO DETALLE DESVÍO
17. PLANO DETALLE ESCAPE
18. PLANO DETALLE TOPERA
19. SECCIÓN TIPO FERROCARRIL
20. PLANO DETALLE PLANTA DISTRIBUCIÓN TRAVIESAS
21. PLANO DETALLE CARRIL
22. SECCIÓN TRANSVERSAL 1
23. SECCIÓN TRANSVERSAL 2
24. PLANO GENERAL ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
25. RED DE ABASTECIMIENTO
26. RED CONTRA INCENDIOS
27. APÉNDICE I: MEDICIONES RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN
28. APÉNDICE II: MEDICIONES RED CONTRA INCENDIOS

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIOENS TÉCNICAS PARTICULARES

- Capítulo I: DISPOSICIONES PRELIMINARES
- Capítulo II: PRESCRIPCIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
- Capítulo III: EJECICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- Capítulo IV: DISPOSICIONES GENERALES

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA
7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TERMINAL MULTIPROPÓSITO EN EL PUERTO DE A CORUÑA

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ÍNDICE

1. CAPÍTULO I - DISPOSICIONES PRELIMINARES.....5	2.9. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN .....24
1.1. OBJETO DEL PLIEGO.....5	2.10. MORTEROS.....24
1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....5	2.11. RESINAS EPOXI .....25
1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA .....5	2.12. BARRAS CORRUGADAS .....26
1.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....6	2.13. MALLAS ELECTROSOLDADAS .....27
1.5. DIRECCIÓN DE OBRA.....6	2.14. ALAMBRE DE ATAR .....28
1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR .....6	2.15. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....28
1.7. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.....7	2.16. SOLDADURAS .....29
1.8. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....7	2.17. TORNILLOS .....29
1.9. SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS .....7	2.18. MADERA DE OBRA .....29
1.10. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS .....7	2.19. ENCOFRADOS.....30
1.11. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....8	2.20. PINTURAS Y MICROESFERAS DE VIDRIO PARA MARCAS VIALES .....30
1.12. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.....8	2.21. HITOS, SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN.....31
1.13. SERVICIOS AFECTADOS.....8	2.22. CARRIL .....31
1.14. SUPEDITACIÓN DE LAS OBRAS .....8	2.23. TRAVIESAS METÁLICAS.....33
1.15. ÓRDENES AL CONTRATISTA.....8	2.24. ALUMBRADO.....33
1.16. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES .....8	2.25. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN .....35
1.17. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES CONEXIÓN FERROVIARIA .....10	2.26. HIDRANTES.....37
	2.27. VÁLVULAS.....37
2. CAPÍTULO II – PRESCRIPCIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....14	3. CAPÍTULO III - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....39
2.1. NORMAS DE TIPO GENERAL .....14	3.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. GENERALIDADES .....39
2.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES .....14	3.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES .....42
2.3. CALIDAD DE LOS MATERIALES.....14	3.3. EXCAVACIONES .....43
2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES .....15	3.4. RELLENOS .....43
2.5. ZAHORRAS ARTIFICIALES .....17	3.5. ZAHORRAS.....44
2.6. CEMENTOS .....19	3.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN .....46
2.7. AGUA .....20	3.7. ACERO PARA ARMAR B-500 S .....51
2.8. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES .....21	3.8. ENCOFRADOS.....52
	3.9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA.....53
	3.10. DESVÍOS.....54

3.11. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO .....	55
3.12. red contraincendios.....	57
4. CAPÍTULO IV: DISPOSICIONES GENERALES.....	62
4.1. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	62
4.2. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	62
4.3. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	62
4.4. ENSAYOS.....	63
4.5. GASTOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD.....	63
4.6. GASTOS A TENER EN CUENTA DEL CONTRATISTA .....	63
4.7. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA .....	65
4.8. VIGILANCIA DE LAS OBRAS .....	65
4.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	65
4.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	65
4.11. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	65
4.12. LIBRO DE INCIDENCIAS .....	66
4.13. ORGANIZACIÓN.....	66
4.14. EQUIPOS Y MAQUINARIA .....	66
4.15. MATERIALES .....	66
4.16. ACOPIOS .....	67
4.17. SERVIDUMBRE.....	67
4.18. SERVICIOS AFECTADOS.....	67
4.19. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....	68
4.20. OBLIGACIÓN DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN .....	68
4.21. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	68
4.22. PLAZO DE GARANTÍA .....	68
4.23. PERMISOS Y LICENCIAS.....	68
4.24. PLAN DE AUTOCONTROL.....	68
4.25. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	69

## CAPÍTULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES

## 1. CAPÍTULO I - DISPOSICIONES PRELIMINARES

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos técnicos y económicos que deben cumplir las obras del proyecto "TERMINAL MULTIPROPÓSITO EN EL PUERTO DE A CORUÑA". El Pliego contiene:

- Descripción general 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.

Además, es la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

### 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 de aquellos elementos constructivos que así lo precisen.
- 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 que se entregan al Contratista, sean de Proyecto o complementarios, tendrán un valor contractual o simplemente informativo.

#### DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 128 y 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en adelante RGC y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, en adelante PCAG.

El PCAG será de aplicación en lo que no esté derogado por el R. D. L. 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y no se opongan a las Normas y Reglas Generales de los Procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias. En particular, tendrán carácter contractual:

- Las Normas y Reglas Generales de los Procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias (N.R.G.P.C.)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado, de 31 de diciembre de 1.970, en adelante (P.C.A.G.).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R. D.1098/2001 de 12 de octubre, en adelante (R.G.C.).
- Los documentos del Proyecto que obligan al Contratista en la ejecución de la obra. (Art. 71.4 del R.G.C.).
- Los plazos establecidos (Art. 71.3 del R.G.C.). Cláusulas que sean consecuencia de las modificaciones válidamente propuestas y aceptadas.
- Las cláusulas que sean consecuencia de los modificados, válidamente propuesta y aceptada (Art. 102 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 PCAG).

#### 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.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

#### 1.5. DIRECCIÓN DE OBRA

Será de aplicación la ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento, Ley 30/2007, de 30 de Octubre.

El "Facultativo de la Administración Director de la obra" (en lo sucesivo "Director") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la obra" (en lo sucesivo "Dirección").

El Director designado será comunicado al contratista antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista, por escrito.

#### 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 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. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El Contratista se obliga a la ejecución material de las obras según el contrato, el Proyecto y las Buenas Normas y Artes de Construcción, cumpliendo las órdenes que reciba de la Dirección de Obra, aún en cuestiones que no se hallen taxativamente expresadas en los documentos integrantes del Proyecto.

Es obligación del Contratista efectuar cuanto sea necesario para la buena marcha, orden y terminación de las obras contratadas aunque no se hallen expresamente estipuladas en este Pliego de Condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga por escrito el Director de las Obras.

## 1.8. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG. El Contratista viene obligado a comunicar a la Dirección de Obra la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, tendrá en obra permanentemente un Jefe de Obra y un Encargado General con categorías, al menos, de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y de Auxiliar Técnico respectivamente, además del restante personal auxiliar.

Aparte de ello, el adjudicatario de las obras contratará, sin cargo alguno para la Autoridad Portuaria, un (1) Auxiliar Técnico y hasta tres (3) Vigilantes de Obra por turno, en las personas que le proponga nominalmente el Director de las Obras, que quedarán asignadas exclusivamente a las funciones que determine la Dirección, hasta la recepción de las obras.

A solicitud del Director de las Obras, el Delegado del Contratista estará obligado a acompañarle en sus visitas a ésta. La Dirección de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los técnicos, responsables u operarios causantes de la perturbación.

## 1.9. SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS

El adjudicatario o Contratista principal, de acuerdo con lo previsto en la regla 21 de las N.R.G.P.C. y el artículo 210 de la R.D.L. 3/2011, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, podrá o subcontratar cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización de la Dirección de Obra. El Contratista principal y adjudicatario será siempre el responsable ante la Dirección de los trabajos efectuados por subcontrato o destajo.

El Director de Obra podrá decidir la exclusión de los destajistas que no reúnan las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de los trabajos que como mínimo serán los exigidos al Contratista Principal.

## 1.10. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS

El Contratista facilitará a la Dirección, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina debidamente amueblada y acondicionada 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.

### 1.11. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se atenderá a lo estipulado en la cláusula 23 del PCAG.

El Contratista, además, suministrará, instalará, mantendrá y conservará, sin cargo alguno para la Autoridad Portuaria, todas las vallas, balizas, boyas y demás señales necesarias para delimitar la zona de trabajo y señalar las obras a satisfacción del Director de la Obra y de las Autoridades de Marina y Portuarias, siendo responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia al respecto.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativas a la seguridad de la navegación. Para ello 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, y una relación de las medidas y señalización adoptada para cubrir los riesgos, mandando copia de estas comunicaciones al Director de las Obras.

### 1.12. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de la Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones del Director de Obra.

### 1.13. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, permaneciendo vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto a la correcta localización de los servicios, desarrollo de las obras y no-afectación al funcionamiento de dichos servicios durante el desarrollo de las mismas.

### 1.14. SUPEDITACIÓN DE LAS OBRAS

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que no causen interferencia con la explotación de las instalaciones.

Si resultara necesario interrumpir los trabajos por motivos de explotación portuaria, estas se paralizarán siguiendo las órdenes de las Autoridades Competentes, bajo total responsabilidad del Contratista y sin coste alguno para la Autoridad Portuaria.

El Contratista se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que conlleva la obra y queda como único responsable de las alteraciones que éstas puedan ocasionar en las zonas próximas.

### 1.15. ÓRDENES AL CONTRATISTA

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.

### 1.16. 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.

- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción del hormigón estructural (EHE-08)".
- R. D. 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, R.D.L. 3/ 2.011 de 14 de noviembre, en adelante L.C.S.P. y actualizaciones.
- Orden FOM 403/2008, Normas y reglas generales de los procedimientos de contratación de Puertos del Estado y Autoridades Portuarias.
- Orden FOM 1698/2013 de 31 de julio, por la que se modifica la Orden FOM 403/2008, Normas y reglas generales de los procedimientos de contratación de Puertos del Estado y Autoridades Portuarias.
- 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-Geotecnia vial) aprobada el 17 de febrero de 2000 vigente desde el 1 de marzo de 2000.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión R.E.B.T aprobado por RD 842/2002, de 2 de Agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Acciones en el proyecto de Obras Marítimas y portuarias, en su última versión actualizada y aprobada, en adelante denominada ROM 02.90.
- Oleaje. Anejo I. clima marítimo en el litoral español. ROM 03.91
- Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias, en adelante denominada ROM 0.0.2001.
- Acciones climáticas II, Viento, en su última versión actualizada y aprobada, en adelante denominada ROM 0-4-95.
- Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de Obras Marítimas y portuarias, en su última versión actualizada y aprobada, en adelante denominada ROM 0-5-05.
- Proyecto y construcción de pavimentos portuarios, en su última versión actualizada y aprobada, en adelante denominada ROM 4-1-94.
- Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación, en adelante denominada ROM 3.1-99.
- Calidad de las aguas litorales en áreas portuarias, en adelante denominada ROM 5.1-05.
- Recomendaciones en diques de abrigo, ROM 1.0 – 09.
- Recomendaciones en obras de atraque y amarre, ROM 2.0 – 08

- Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE-72), aprobadas por Orden de la Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972.
- 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 M.O.P.U. de 28 de Julio de 1975).
- Pliego de Prescripciones Facultativas Generales para las obras de Saneamiento de Poblaciones, de la vigente Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (adaptado por el Ministerio de la Vivienda según Orden de 4 de Junio de 1973).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (M.E.L.C.).
- UNE-14010. Examen y calificación de Soldadores.
- Normas ASME-Section IX "Welding and Brazing Qualifications 2001".
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970).
- Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado (Instituto Eduardo Torroja, Junio de 1980).
- Las señales de tránsito deben cumplir la Instrucción 8.1 I.C. y las señales de obra la Instrucción 8.3. I.C.
- Resolución del 02-03-87 Homologa certificación AENOR en tuberías de acero y fundición . BOE13-03-87.
- NBE-CPI-96 Referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.
- 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 1215/1977, 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.

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.

## 1.17. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES CONEXIÓN FERROVIARIA

Las características técnicas del componente ferroviario de las obras detalladas en el presente documento están definidas siguiendo los reglamentos y las normas en vigor, en particular:

- Especificaciones técnicas RENFE
- Normas Europeas
- Normas UIC
- Otras normas

### ESPECIFICACIONES TECNICAS RENFE

- NRV 4-4-2.0 Equipos auxiliares. Equipos de calentamiento de carriles.
- NRV 0-2-0.0 Geometría de vía. Parámetros geométricos.
- NRV 3-0-0.0 Carriles. Barras elementales.
- NRV 3-0-1.0 Carriles. Barras largas.
- NRV 3-0-1.1 Carriles. Uniones eléctricas a tope de aceros aleados.
- NRV 3-0-4.0 Carriles. Carriles resistentes al desgaste.
- NRV 3-0-5.0 Carriles. Métodos de ensayos no destructivos.
- NRV 3-0-5.1 Carriles. Auscultación mediante ultrasonidos.

- NRV 3-0-5.2 Carriles. Equipos ligeros de ensayo por ultrasonidos.
- NRV 3-0-6.1 Carriles. Rectificación y amolado de carriles nuevos.
- NRV 3-3-2.0 Juntas de carriles y aparatos de vía. Uniones por soldadura.
- NRV 3-3-2.1 Juntas de carriles y aparatos de vía. Soldaduras aluminotérmicas.
- NRV 3-3-2.2 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de soldadores aluminotérmicas.
- NRV 3-3-2.3 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de procesos de soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-2.4 Juntas de carriles y aparatos de vía. Recepción de conjuntos para soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-2.5 Juntas de carriles y aparatos de vía. Características de procesos de soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-6.0 Juntas de carriles y aparatos de vía. Conexiones para circuitos de vía.
- NRV 3-6-3.2 Desvíos. Cálculo de desvíos.
- NRV 3-6-4.0 Desvíos. Programa de control de fabricación y almacén
- NRV 3-6-4.1 Desvíos. Ensayos y pruebas de materiales en fábrica.
- NRV 3-6-5.0 Desvíos. Programa de control de instalación.
- NRV 3-6-5.1 Desvíos. Control de recepción de obra.
- NRV 3-6-6.2 Desvíos. Engrase de los desvíos entre las resbaladeras y patín de las agujas y cerrojos de uña.
- NRV 3-8-1.0 Aparatos de vía combinados. Escapes.
- NRV 3-9-0.1 Vía sobre placa de hormigón. Condicionamientos constructivos.
- NRV 4-4-0.0 Equipos auxiliares. Equipos de tendido de vía.
- NRV 4-4-2.1 Equipos auxiliares. Equipos de tensado de carriles.
- NRV 4-4-3.0 Equipos auxiliares. Equipos de precalentamiento de carriles para soldeo.
- NRV 4-4-3.1 Equipos auxiliares. Equipos de esmerilado de carriles.
- NRV 5-0-1.0 Señalización y balizamiento. Señales que competen al servicio de Vía y Obras.
- NRV 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes.
- NRV 7-0-2.0 Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras.

- NRV 7-0-3.0 Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones.
- NRV 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía.
- NRV 7-1-0.0 Montaje de vía. Secuencia de los trabajos de construcción de una línea
- NRV 7-1-0.1 Montaje de vía. Replanteo de la vía.
- NRV 7-1-0.2 Montaje de vía. Métodos de replanteo.
- NRV 7-1-0.3 Montaje de vía. Montaje de la vía.
- NRV 7-1-2.0 Montaje de vía. Preparación de los elementos de la superestructura.
- NRV 7-1-3.1 Montaje de vía. Instalación de la vía.
- NRV 7-1-3.2 Montaje de vía. Instalación de desvíos.
- NRV 7-1-4.1 Montaje de la vía. Liberación de tensiones en la vía sin junta.
- NRV 7-1-9.1 Montaje de vía. Montaje y recepción de la superestructura de vía sin balasto sobre bloques hormigonados.
- NRV 7-1-9.2 Montaje de vía. Montaje y recepción de desvíos en vía hormigonada.
- NRV 7-3-1.1 Calificación de la vía. Estado de las sujeciones de los carriles
- NRV 7-3-1.2 Calificación de la vía. Estado de las sujeciones de aparatos de vía
- NRV 7-3-2.0 Calificación de la vía. Ancho de vía.
- NRV 7-3-2.5 Calificación de la vía. Inclinação del carril.
- NRV 7-3-3.0 Calificación de la vía. Desvíos.
- NRV 7-3-5.5 Calificación de la vía. Nivelación longitudinal.
- NRV 7-3-6.0 Calificación de la vía. Alineación.
- NRV 7-3-7.1 Calificación de la vía. Soldaduras aluminotérmicas.
- PRV 3-0-1.0 Carriles. La soldadura eléctrica a tope de carril.
- PRV 3-3-2.1 Juntas de carriles y aparatos de vía. Realización y recepción de soldaduras aluminotérmicas.
- PRV 3-3-2.2 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de soldadores aluminotérmicos.
- PRV 3-3-2.3 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de procesos de soldeo aluminotérmico.

- PRV 3-3-2.4 Juntas de carriles y aparatos de vía. Recepción de conjuntos para soldeo aluminotérmico.
- PRV 3-6-4.8 Desvíos. Marcaje de elementos de desvíos y su envío a obras.
- PRV 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo, trabajos ferroviarios más frecuentes.
- PRV 7-0-2.0 Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras.
- PRV 7-0-3.0 Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones.
- PRV 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía.

#### NORMAS EUROPEAS

- EN 13232-1: Aplicaciones ferroviarias - Vía - Aparatos de vía - Parte 1: Definiciones.
- EN 13232-2: Aplicaciones ferroviarias - Vía - Aparatos de vía - Parte 2: Requisitos para el diseño geométrico.
- EN 13232-3: Aplicaciones ferroviarias - Vía - Aparatos de vía - Parte 3: Requisitos para la interacción vía/carril
- EN 13232-4: Aplicaciones ferroviarias - Vía - Aparatos de vía - Parte 4: Requisitos para la actuación, bloqueo y detección.
- EN 13232-5: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. Parte 5: Agujas.
- EN 13232-6: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. Parte 6: Corazones de cruzamiento y de travesía fijos.
- EN 13232-8: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. Parte 8: Aparatos de dilatación.
- EN 13232-9: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. Parte 9: Configuración.
- EN 13674-3: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carril. Parte 3: Contracarriles.
- EN 13848-1: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de vía. Parte 1: Caracterización de la geometría de vía.
- EN 14730-1: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Soldeo aluminotérmico de los carriles. Parte 1: Aprobación del proceso de soldeo.
- EN 14730-2: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Soldeo aluminotérmico de los carriles. Parte 2: Cualificación de soldadores por aluminotermia, aprobación de contratistas y aceptación de soldaduras.
- EN 14811: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles para fines especiales. Construcción asociada y acanalada.

- EN 15302: Aplicaciones ferroviarias. Método para la determinación de la conicidad equivalente.

#### NORMAS UIC

- UIC 505-1: OR Material de transporte ferroviario. Gálibo de construcción del material rodante.
- UIC 505-4: ORI Consecuencias de la aplicación de los gálibos cinemáticos definidos por las fichas 500 sobre la implantación de los obstáculos en relación con las vías y de las vías entre sí.
- UIC 505-5: OI Condiciones básicas comunes a los prospectos de 505-1 a 505-4 – Notas sobre la preparación y las provisiones de estos folletos.
- UIC 527-1: OR Vehículos, furgones y vagones - Dimensiones de platillos de los topes - Trazado de la vía en la S-curvas.
- UIC 645: Normativa aplicable a las máquina empleadas en servicios internacionales cuando circulan en curvas.
- UIC 710: Gálibo mínimo en curvas.
- UIC 711: Geometría de los aparatos de vía.
- UIC 716: Desgaste máximo admisible en los perfiles de aguja.
- UIC 717-2: Colocación de la vía sobre plataforma de hormigón.
- UIC 719: Movimiento de tierras y construcción de la plataforma de vía.
- UIC 720: Instalación y mantenimiento de vías integradas por carriles continuos soldados.
- UIC 774: Interacción entre vía y puente. Recomendaciones de cálculo.
- UIC 860: Especificaciones técnicas para el suministro de carriles.

#### OTRAS NORMAS

Cuando las especificaciones RENFE o las Normas Europeas o las Normas UIC no existan o no estén adaptadas para la aplicación del presente proyecto, el contratista deberá incluir en su propuesta las referencias que desea emplear.

Por su parte, las obras civiles y de urbanización, se atenderán a lo siguiente.

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), (aprobado por Orden Ministerial de fecha 6-2-76). (Publicado en el B.O.E. de fecha 7-7-76) y revisados ulteriores.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por O.M. de 16-7-87 (B.O.E. 4-9-87 y 29-10-87).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31/08/87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Modificada por el R.D. 208/89.
- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- Borrador ampliado y corregido de la Instrucción 8.1.-I.C./91 "Señalización vertical". Ministerio de Industria 3151/1968).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto del Ministerio de Industria 2413/1973, de 20 de septiembre (publicado en el B.O.E. de fecha 9-10-73) y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de diciembre de 1977 (publicado en los B.O.E. de fechas 13-1-78 y 26-1-78).
- Todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

## CAPÍTULO II: PRESCRIPCIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

## 2. CAPÍTULO II – PRESCRIPCIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

### 2.1. NORMAS DE TIPO GENERAL

El contratista tiene libertad de obtener los materiales que las obras precisen en los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en este pliego de prescripciones técnicas.

No se emplearán materiales que antes no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra, pasa lo cual se realizarán los ensayos correspondientes en los laboratorios homologados.

Los materiales rechazados deberán ser retirados inmediatamente por cuenta del contratista. Los materiales que no estén especificados en este pliego y que fuesen necesarios para la ejecución de la obra, deberán cumplir las condiciones necesarias para su función y deberán, también ser aceptados previamente por la Dirección de la Obra.

### 2.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES

#### 2.2.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Propiedad.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Todos los materiales contarán con el sello de marcado CE.

#### 2.2.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA ADMINISTRACIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas y los restantes documentos contractuales indicarán la clase y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Administración, así como las condiciones de dicho suministro.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

#### 2.2.3. YACIMIENTOS Y CANTERAS

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

### 2.3. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo IV y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parciales o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

## 2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

### 2.4.1. MATERIALES

#### 2.4.1.1. CRITERIOS GENERALES.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

#### 2.4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

#### 2.4.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

##### SUELOS SELECCIONADOS.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $< 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $0,40 < 75\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### SUELOS ADECUADOS

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} = 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $< 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### SUELOS TOLERABLES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1\%$ ), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ( $0,2 \text{ MPa}$ ).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento ( $3\%$ ), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

### SUELOS MARGINALES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento ( $5\%$ ), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

### SUELOS INADECUADOS

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

#### 2.4.1.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

#### 2.4.2. MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

##### DEFINICIÓN

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, o terraplenes, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales deberán reunir como mínimo las características correspondientes a los suelos tolerables del artículo 2.3. del presente pliego.

#### 2.4.3. MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA

##### DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas o terraplenes que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación

##### CARACTERÍSTICAS

El material de préstamo deberá reunir, como mínimo las características exigidas al suelo adecuado, las cuales quedan reflejadas en el artículo 2.3. del presente pliego.

#### 2.5. ZAHORRAS ARTIFICIALES

##### 2.5.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

##### 2.5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### CONDICIONES GENERALES DE LOS ÁRIDOS

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de

eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ( $\leq 18\%$ ).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ( $< 5\%$ ) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ( $MgO \leq 5\%$ ) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ( $< 5\%$ ).

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ( $S < 5\%$ ) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en  $SO_3$ , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ( $SO_3 < 7\%$ ).

##### ÁRIDO GRUESO

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

### CARAS DE FRACTURA

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

**TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

### FORMA

El índice de lascas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

### DUREZA, RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

**TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

### LIMPIEZA

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

### ÁRIDO FINO

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

### PLASTICIDAD

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

El material será "no plástico" según la norma UNE 103103 y UNE 103104. En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

### TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL, GRANULOMETRÍA

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

**TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(\*\*) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (<2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

## 2.6. CEMENTOS

### 2.6.1. DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

### 2.6.2. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) y el correspondiente de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

### 2.6.3. TIPOS DE CEMENTO

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos RC-03, para la confección de los distintos tipos de hormigones.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

Se seguirán las instrucciones de la norma ENV 206 y las del Anejo 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se proponen los siguientes tipos de cementos para los diferentes hormigones:

- CEM I 32,5 ó CEM III 32,5 en el HM-20 y morteros.
- CEM II 42,5 en el HA-25
- CEM II 42,5 en el HA-30

- CEM II 42,5 en el HP-35

### 2.6.4. SUMINISTRO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 26.2 y 26.3 y la R.C-03 en sus artículos 9 y 10. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

### 2.6.5. RECEPCIÓN

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) y en el presente Pliego.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora
- Fecha de suministro

- Identificación del vehículo que los transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación del cemento
- Restricciones de empleo en su caso
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Al albarán se acompañará una Hoja de Características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

#### 2.6.6. CONTROL DE CALIDAD

Será de aplicación lo que indica la EHE en su artículo 81.1, realizándose la toma de muestras según el artículo 11 de la RC-03, Real decreto 1797/2003.

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (2 ppm) del peso seco del cemento.

## 2.7. AGUA

### 2.7.1. CARACTERÍSTICAS

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 6º de la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de hormigón estructural EHE", siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas son aceptables por la práctica;

es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas e cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.). para los hormigones presentados; a seis gramos por litro (6 grl.) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados, y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

### 2.7.2. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE, en su artículo 81.2.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).

- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con una periodicidad de treinta (30) días, dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

## 2.8. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

### 2.8.1. DEFINICIÓN

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

### 2.8.2. UTILIZACIÓN

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, en la sustancia agregada en las proporciones previstas procede el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras. Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

El fabricante suministrará el aditivo debidamente etiquetado según UNE 83275/87.

### 2.8.3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS ADITIVOS QUÍMICOS (ASTM-465)

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- 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. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.
- 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.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

### 2.8.4. CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1. Aditivos químicos.
2. Productos de adición minerales: Puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A - Aireantes
- B - Plastificantes, Fluidificantes y Superfluidificantes
- C - Retardadores del fraguado
- D - Aceleradores del fraguado

- E - Otros aditivos químicos

#### 2.8.4.1. AIREANTES

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), ligno-sulfatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- f) 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 de cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

#### 2.8.4.2. PLASTIFICANTES, FLUIDIFICANTES Y SUPERFLUIDIFICANTES

Se denomina plastificantes, fluidificantes y superfluidificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en 2.10.3, cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- c) No debe aumentar la retracción de fraguado.
- d) 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.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) 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 (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%)
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilar sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

#### 2.8.4.3. RETARDADORES

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigón de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida por éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita de la

Dirección de Obra.

#### 2.8.4.4. ACELERANTES

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerante produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

No se utilizará como acelerante el cloruro cálcico ni acelerantes que lo contengan, salvo autorización de expresa de la Dirección de Obra.

##### CLORURO CÁLCICO COMERCIAL GRANULADO

- Cloruro cálcico, mínimo : 94,0% en peso.
- Total de cloruros alcalinos, máximo : 5,0% en peso..
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo : 1,0% en peso.

##### CLORURO CÁLCICO COMERCIAL EN ESCAMAS

Cloruro cálcico, mínimo : 77,0% en peso

Total de cloruros alcalinos, máximo : 5,0% en peso

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo : 1,0% en peso

#### 2.8.4.5. OTROS ADITIVOS QUÍMICOS

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo se debe restringir a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

La "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos de curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso. Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por la Dirección de Obra. El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas las pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

### 2.8.5. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

## 2.9. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Aparte de lo fijado en la Instrucción EHE, el árido debe cumplir con:

- Tener su equivalente de arena no inferior a 80.
- El árido grueso debe tener un coeficiente de calidad, con resultado inferior a 30, medido por el ensayo de Los Ángeles.
- Se deberá almacenar separando los distintos tipos de áridos entre sí, con el fin de no alterar las granulometrías.
- Los áridos se almacenarán en lugares libres de humedad y protegidos de las altas temperaturas.

### 2.9.1. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos justificativos se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

1. Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada 15 días:

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135)

2. Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

3. Una vez cada dos (2) meses.

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

4. Una vez cada seis (6) meses.

- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.

## 2.10. MORTEROS

El cemento, agua y arena que se utilicen para la fabricación de morteros cumplirán lo establecido en los artículos correspondientes de este mismo capítulo.

La definición de éste material, así como los tipos y dosificaciones a emplear se ajustarán a lo establecido en el artículo 611 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3".

## 2.11. RESINAS EPOXI

### 2.11.1. DEFINICIONES

Las resinas epoxi, son resinas reactivas, que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparados para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas, que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor". Por sí solas no tienen aplicación práctica.

Los diferentes usos son:

- (a1) Protección del hormigón contra agentes agresivos químicos.
- (a2) Protección del hormigón contra agentes agresivos mecánicos.
- (b) Juntas.
- (c) Morteros y hormigones.
- (d) Inyecciones.
- (e) Adhesivos para la unión de elementos de hormigón endurecido.
- (f) Adhesivos para la unión de hormigón fresco al endurecido.

### 2.11.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El proceso desde la fabricación hasta el empleo en obra de las resinas suele estar organizado en tres niveles de agentes: fabricante, formulador y aplicador.

a) El fabricante de la resina es el agente que produce una amplia gama de resinas de base. Para su reacción química, las resinas requieren endurecedores de los que existe una gran variedad de tipos y de suministradores.

b) El formulador de resinas de base, endurecedores, aditivos, cargas y aditivos coadyuvantes, prepara en fábrica el producto, habitualmente bajo la modalidad de dos a tres componentes envasados por separado, para su mezclado en el momento de empleo.

c) En muchos casos existe un tercer agente especialista aplicador en obra responsable de la preparación, dosificación, mezclado y aplicación del producto.

La adopción del sistema, la de su correspondiente formulación y el procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

Realizado un examen minucioso de las condiciones de servicio, así como de las de ejecución de los trabajos, se establecerán las prescripciones concretas que deberá cumplir la obra a ejecutar y se definirán las propiedades que ésta deberá poseer, con un orden de prioridad en materia de durabilidad, resistencia, adherencia, flexibilidad, impermeabilidad, resistencia química, etc.

Siempre que sea posible se realizarán pruebas in situ antes de decidir acerca del tipo de resina, de su formulación y de la técnica de aplicación.

#### COMPONENTES DE LOS SISTEMAS EPOXI.

##### SISTEMA EPOXI

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de dos elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

En cada caso se estudiará la formulación del sistema más adecuado a las temperaturas que se prevean, tanto del ambiente como de la superficie del material donde se vaya a realizar la aplicación.

El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por el Director y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

##### ENDURECEDORES

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los reactivos endurecedores más comunes, son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas y los ácidos y anhídridos orgánicos.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes, el tiempo útil de aplicación o "potlife" desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, las poliamidas y poliisocianatos. Los agentes de curado más empleados son los anhídridos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los

catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlos.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Los suministradores de resinas deben proporcionar datos de las propiedades físicas del producto final y del método de ensayo correspondiente, incluyendo la velocidad de aplicación del esfuerzo, el tiempo bajo carga constante y/o la temperatura del material. No obstante es conveniente estimar, con suficiente aproximación, el comportamiento del producto colocado en obra mediante ensayos y pruebas, en cada caso particular.

Los morteros fabricados con resina cumplirán los siguientes requisitos:

- Resistencia compresión 500 Kp/cm<sup>2</sup> a 7 días s/UNE 80-101.
- Resistencia a flexotracción 75 Kp/cm<sup>2</sup> a 7 días s/UNE 80-101.
- Absorción de agua menor del 1% a 7 días y 25%.

## 2.12. BARRAS CORRUGADAS

### 2.12.1. DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado, las que tienen en su superficie resaltes o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la UNE 36740:98, presentan una tensión media de adherencia  $T_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $T_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a ocho milímetros (8 mm):  
 $T_{bm} > 6,68$   
 $T_{bu} > 11,22$
- Diámetros de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm), ambos inclusive:  
 $T_{bm} > 7,84 - 0,12$   
 $T_{bu} > 12,74 - 0,19$
- Diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm):  
 $T_{bm} > 4,00$   
 $T_{bu} > 6,66$

Donde  $T_{bm}$ - $T_{bu}$  se expresan en N/mm<sup>2</sup> y en mm.

Las barras corrugadas serán del tipo B 500 SD según norma UNE 36065 y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

### 2.12.2. CONDICIONES GENERALES

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante son las siguientes:

- Carga unitaria de rotura ( $f_s$ ).
- Límite elástico aparente o convencional ( $f_y$ ).
- Alargamiento de rotura  $A$  sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico ( $f_s/f_y$ ).

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE 36041/81.

Los valores que deberán garantizarse se recogen en el artículo 31.2 de la instrucción EHE y en la norma UNE 36068:94, de acuerdo con las prescripciones de la Tabla 31.2 a.

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados (180°) y de doblado desdoblado a noventa grados (90°) sobre los mandriles que correspondan según las normas UNE 36068:94 y Tabla 31.2 b de la EHE.

#### SOLDABILIDAD

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio del

Director de Obra, se realizará según el artículo 90.4 de la Instrucción EHE. El Director de Obra juzgará la necesidad de comprobar la soldabilidad del acero empleado en barras corrugadas, para hormigón armado.

#### CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltes.

Para la recepción en obra se comprobará, mediante un control geométrico, que los resaltes o corrugas están dentro de los límites que figuren en el certificado.

#### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros (mm) se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40

Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en el Artículo 31 de la EHE.

### 2.12.3. ALMACENAMIENTO

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94 relativas a su tipo y marca del fabricante según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito en el Artículo 90 de la EHE.

## 2.13. MALLAS ELECTROSOLDADAS

### 2.13.1. DEFINICIÓN

Se definen como mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado a las que atienen a la Norma UNE 36-092.

Se denominarán corrugadas a las mallas fabricadas con alambres corrugados que cumplan las condiciones de adherencia especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructura EHE; las demás, fabricadas con alambres trefilados, se denominarán lisas.

El Ingeniero Director de Obra definirá la malla electrosoldada de acero a emplear en hormigón armado.

### 2.13.2. CONDICIONES GENERALES

El acero de los alambres que formen las mallas electrosoldadas será del tipo B 500 T, definido en la norma UNE 36-080.

La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que fuera necesaria a juicio del Ingeniero Director de Obra, se realizará según lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Cada panel de malla electrosoldada deberá llevar a una identificación en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla, según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### CARACTERÍSTICAS

Las características mecánicas de los elementos y las de los nudos, las características geométricas y dimensiones de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado serán las definidas en la norma UNE 36-092.

Las tolerancias dimensionales serán las definidas en la norma UNE 36-092.

### 2.13.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada partida que llegue a obra, vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado, de acuerdo con la norma UNE 36-092. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación y tipo de producto laminado.
- Composición química.
- Límite elástico, tensión de rotura y alargamiento unitario.
- Resiliencia.
- Conformación superficial.
- Dimensiones de la sección.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras deberá facilitar los valores del resto de las características relacionadas en norma UNE en 10025.

Las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado se almacenarán de forma que no estén expuestos a una excesiva oxidación, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia. Los locales donde se almacenen los productos deberán estar convenientemente ventilados de forma que no sea posible la condensación.

Las mallas electrosoldadas se clasificarán por series y clases, de forma que sea cómodo su recuento, pesaje y manipulación en general.

#### 2.13.4. CONTROL DE CALIDAD

El suministro y su control se realizarán según lo prescrito por las normas UNE 26.068, 36.092 y UNE EN 100025.

Se considerará como lote la remesa o partida de cada tipo de material.

De cada lote se tomarán dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar al menos durante cien días, a no ser que sea precisa su utilización, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Los ensayos de recepción serán los siguientes:

- Verificación superficial y dimensional.
- Tracción, según la norma UNE 7.474.
- Flexión por choque sobre probeta Charpy, según la norma UNE 7.475.
- Doblado

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del acero.

Si los productos tuvieran un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra, podrá eximir al acero de los ensayos de recepción, conservando una muestra preventiva.

Si el producto hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a dos meses, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, las verificaciones de aspecto superficial sobre una muestra representativa del producto almacenado. En todo caso, salvo si los defectos fuesen incompatibles con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del producto para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos mecánicos, o los exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

El incumplimiento de alguna de las prescripciones anteriores será suficiente para rechazar el lote.

#### 2.14. ALAMBRE DE ATAR

Las armaduras de atado estarán constituidas por los atados de nudo y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm..

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de 10 toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE-7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

#### 2.15. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se definen como perfiles laminados, las piezas metálicas de sección constante, distintas según el tipo, obtenidas por un proceso de laminación.

Los perfiles laminados cumplirán, en sus respectivos campos de aplicación, las condiciones exigidas por el Código técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 del 17 de marzo. Estarán exentos de grietas, rebabas, sopladuras y las mermas de su sección serán inferiores al cinco por ciento (<5 %).

Cumplirán además las prescripciones del artículo 250 del P.G-3.

Se utilizarán los tipos definidos en las Normas:

UNE EN 10155:93 ; UNE EN 10113-1:93 ; UNE EN 10113-3:93

Salvo prescripción en contrario, para construcciones soldadas, se empleará siempre el tipo definido en la Norma UNE EN 10155:93.

Previa autorización del Director de Obra podrán utilizarse asimismo, los aceros europeos del tipo 37, en sus variedades Thomas, Martín Siemens o LD, debiendo exigirse la calidad "soldable" para las estructuras en las que se haya proyectado la soldadura como medio de unión.

Si la Empresa Constructora propusiera emplear como material base de la estructura cualquier otro tipo de acero distinto de los mencionados, deberá justificarlo debidamente, señalando sus características mecánicas y la repercusión de las mismas sobre los preceptos del Código Técnico de la Edificación antes citada. Su eventual utilización requerirá, en cualquier caso, la aprobación del Director de Obra.

## 2.16. SOLDADURAS

Los electrodos a utilizar en el soldeo manual al arco eléctrico serán de alguna de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE 14.003.2R:86. En caso de que el Director de Obra considere conveniente la comprobación de las características del metal de aportación, ésta se realizará siguiendo las prescripciones de la Norma UNE 14.022.1R:72.

En todas las soldaduras que se deban realizar en obra se utilizarán electrodos básicos.

Tomando como base la clasificación que se especifica en la norma UNE 14.011:57, no se admitirán soldaduras de calidad inferior a dos (2) en uniones de fuerza, ni soldaduras de calidad inferior a tres (3) en uniones de acoplamiento.

## 2.17. TORNILLOS

Se definen como tornillos los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

### 2.17.1. CONDICIONES GENERALES

Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán en sus respectivos campos de aplicación las prescripciones exigidas en el Pliego General de Carreteras del M.O.P., y en el Código Técnico de la Edificación.

Los tornillos negros ordinarios y los calibrados, así como sus tuercas y arandelas, se deberán construir con aceros de calidad semejante a la del material base de la estructura.

Los tornillos de alta resistencia y sus tuercas, poseerán una resistencia característica mínima de ocho mil kilopondios por centímetro cuadrado (8.000 Kp/cm<sup>2</sup>), un límite elástico característico del dos por mil (0'2 %) de deformación remanente, no inferior a seis mil cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (6.400 Kp/cm<sup>2</sup>), un alargamiento mínimo de rotura del doce por ciento (12 %), una resistencia a 20º C no inferior a siete kilopondios por metro partido por centímetro cuadrado (7 (Kp x m)/cm<sup>2</sup>) y una dureza Brinell entre doscientos treinta y cinco (235) y doscientos noventa y cinco (295).

Las arandelas para tornillos de alta resistencia serán de acero tipo F.115 (Norma UNE 36.011, 2ª Revisión), templado en agua o aceite y revenido, y su dureza será por lo menos igual a la de los tornillos y tuercas.

Los tipos de tornillos a usar serán:

- Tornillos negros.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.

## 2.18. MADERA DE OBRA

### 2.18.1. CARACTERÍSTICAS

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

### 2.18.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

#### MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

- Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el "Pinus sylvestris" (Pino silvestre).

#### MADERA PARA LOS RESTANTES USOS

- Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I-80, según la Norma UNE 56-525-72.
- Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:
  - 1) Machihembrada, en los encofrados de superficies vistas en los que se utilice madera.
  - 2) Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.
- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

#### 2.18.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla las características señaladas en los apartados anteriores, así como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

### 2.19. ENCOFRADOS

#### 2.19.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

#### 2.19.2. TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERÍSTICAS

En encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

#### DE MADERA

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características descritas dentro de este pliego.

#### METÁLICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características descritas dentro de este pliego sobre cimbras.

#### OTROS TIPOS DE ENCOFRADO

En el P.P.T.P. se describirán otros tipos especiales de encofrado (plásticos, fenólicos, ..) que puedan ser necesarios para el correcto acabado de elementos especiales.

#### 2.19.3. CONTROL DE CALIDAD

Serán aplicables los controles especificados para cada tipo de material del encofrado en su apartado correspondiente.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

### 2.20. PINTURAS Y MICROESFERAS DE VIDRIO PARA MARCAS VIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las pinturas para marcas viales cumplirán con las características exigidas en el PG-3, en el capítulo actualizado dedicado a marcas viales.

#### 2.20.1. CALIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho y noventa y seis horas (48 a 96h), de la aplicación de la marca vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado ( 300 mcd/lx.m<sup>3</sup>).

El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m<sup>2</sup>).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

#### 2.20.2. COEFICIENTE DE VALORACIÓN

El valor del coeficiente W1, no será inferior a siete (7).

#### 2.20.3. MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30x15cm) y un espesor de uno a dos milímetros (1 a 2 mm), o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

En número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de diez a doce (10 a 12), espaciadas treinta o cuarenta metros (30 ó 40m).

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

#### 2.20.4. ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

En las obra en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio para cada mil kilogramos (1.000 Kg) de acopio de material; evitando

luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

### 2.21. HITOS, SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

Los hitos, señales y carteles verticales, cumplirán las características exigidas en el PG3 en el capítulo dedicado a señales de circulación.

### 2.22. CARRIL

Se define carril como cada una de las dos barras de acero laminado que dispuestas paralelamente y unidas rígidamente constituyen una vía férrea.

#### 2.22.1. TIPO

Los carriles serán del tipo UIC-54 ND de deberán cumplir las especificaciones de las Normas de RENFE: NRV.3-0-0.0 y NRV.3-0-4.0 y las Normas UIC-860, 41C-861-1.

Los carriles llevarán las siguientes marcas de identificación:

- a) Marca del fabricante, mes (en nº romanos) y año (dos últimas cifras) de fabricación
- b) Proceso de fabricación del acero
- c) Letras del sistema ferroviario
- d) Identificación del tipo de carril.
- e) Símbolo del procedimiento de elaboración
- f) Símbolo de calidad del acero.
- g) Flecha que indique la situación de la cabeza del lingote.
- h) Identificación individual del carril.

Los carriles que no lleven las marcas mínimas legibles serán rechazados.

El carril será del tipo UIC-54 ND calidad 110 A naturalmente duro y resistente al desgaste.

### 2.22.2. OBTENCIÓN DEL ACERO

Para la obtención del acero se admitirá cualquiera de los siguientes métodos: Thomas, Bessemer y Martín Siemens, ácido o básico, procedimiento eléctrico o soplado de oxígeno, siempre que se empleen las disposiciones más perfeccionadas entre las conocidas y sancionadas por la práctica, para cada uno de ellos, con el fin de producir aceros de primera calidad, de grano fino y compacto y de gran homogeneidad.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra la razón social de la fábrica en que se han de laminar los carriles y avisará por escrito, con una anticipación mínima de siete (7) días, sobre la fecha en que se haya de comenzar la operación de laminado, con objeto de que puedan ser presenciadas todas las operaciones de fabricación. El material laminado sin el cumplimiento de este requisito podrá ser rehusado.

### 2.22.3. LONGITUD DE LOS CARRILES

Se fabricarán los carriles de las longitudes señaladas en los planos enviados con el pedido. No se admitirán carriles de menos de 18 m. de longitud.

La longitud exacta de los carriles se obtendrá por fresado de sus extremos, quitándose con lima o cortafrió las rebabas que puedan producirse, que nunca se aplastarán con el martillo.

La longitud del carril tipo se considera medida a la temperatura de quince grados (15) centígrados. Las restantes características de la fabricación de los carriles y aparatos de la vía: composición química, condiciones de los lingotes, laminación, marcas, taladro, dimensiones, tolerancias, análisis, ensayos, etc., serán las mismas que aplica RENFE en la recepción de los carriles, aparatos y material accesorio con destino a sus vías.

Todos los cortes de los carriles deben hacerse con sierra, y la desviación respecto de la escuadra, tanto en la dirección vertical como en la horizontal no deberá sobrepasar los 0,5 mm en la dimensión horizontal o vertical mayor.

Los extremos de los carriles que se van a soldar no deberán taladrarse para las bridas mas que en caso imprescindibles.

Todos los agujeros de los carriles deberán ser taladrados, y se harán taladrando a 1 mm menos que el diámetro especificado y a continuación avellanando hasta el diámetro requerido. Todos los agujeros de los carriles se harán con una plantilla aprobada, con una velocidad de perforación constante y un régimen de avance de acuerdo con la especificación.

Los carriles que se van a instalar en curvas de un radio inferior a 300 m. y superior a 110 m se curvarán previamente en el extremo 1.500 mm.

Los carriles que se van a instalar en curvas de 110 m de radio o menos, se curvarán totalmente de antemano y se marcará el radio en el cuerpo interior del carril.

En los carriles no se debe utilizar el oxicorte ni el oxitaladrado.

### 2.22.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Los carriles suministrados en obra serán nuevos, es decir de primer uso, salvo clara especificación contraria.

Todos los carriles deberán ser recepcionados por la Propiedad o la empresa que designe la dirección de Obra como condición previa para su uso en la obra.

Los carriles se moverán en el parque mediante grúas utilizando dos puntos de amarre a tres metros y medio (3,5 m) de los extremos. Para el almacenamiento en parque o tajos apilándolos en capas horizontales con un máximo de quince (15) capas formadas colocando el carril en su posición de obra.

### 2.22.5. JUNTAS DE CARRILES

En las vías todas las juntas de los carriles se soldarán mediante soldadura térmica de aluminio, excepto cuando sean necesarias juntas de aislantes, así como en zonas de aparatos de vías.

Las juntas de carriles tipo brida y las juntas de carriles aisladas en las vías planas no deberán ir escalonadas. No deberán salirse del corte a escuadra en un valor superior a los siguientes:

- a) Vía recta: 10 mm
- b) Vía curva: 60 mm

En las juntas aislantes, la posición de las placas de asiento sobre las bases de hormigón de la vía balasto, deberán ajustarse para garantizar la colocación correcta de las abrazaderas de sujeción elástica.

En los extremos de los carriles de 18 m de longitud se dispondrán de una holgura para dilatación del carril a las temperaturas indicadas.

<u>TEMPERATURA DE CARRIL</u>	<u>ESPACIO DE DILATACIÓN</u>
Menos de 10C	10 mm
10C – 24C	6 mm
24C - 38C	3 mm
Más de 38C	Ninguno

Las juntas de carril aislantes para líneas planas se construirán en el taller utilizando carriles de por lo menos 9 m de largo. La junta se hará por medio de un solo corte en el carril por lo menos a 4,5 m de los extremos del carril. Las superficies en contacto del corte limitarán con el montante extremo aislado.

Las juntas hechas en el emplazamiento sólo se permitirán cuando se van a conectar carriles en que hay implicados componentes de conmutación intersección. Se observará un cuidado especial en la manipulación de los carriles que tengan juntas de carril aisladas hechas en el taller.

La junta de carril aislante no deberá estar a menos de 4,5 m de una junta de carril soldada o junta de brida.

Las juntas aislantes se probarán en servicio según las normas de RENFE.

#### 2.22.6. SOLDADURA DE CARRILES

Los materiales empleados si se procediera a la soldadura de carriles serán en cantidad y calidad iguales a los empleados por RENFE en estas uniones, sometiéndose los carriles, una vez soldados, a todas las pruebas y ensayos que tiene establecido dicha Entidad para comprobar la eficacia de las uniones, resistencia, etc. , de acuerdo con las Normas de RENFE:

- NRV 3-3-2.0
- NRV 3-3-2.1
- NRV 3-3-2.2
- NRV 3-3-2.3
- NRV 3-3-2.4
- NRV 3-3-2.5

#### 2.22.7. RECEPCIONES PROVISIONAL Y DEFINITIVA

La recepción efectuada en la fábrica es sólo provisional, la definitiva tendrá lugar seis (6) años después de la fecha de fabricación de los carriles.

Los carriles que durante el plazo mencionado se inutilicen como consecuencia de algún vicio de fabricación o presenten desgastes anormales, serán devueltos a la fábrica y reemplazados por otros nuevos que cumplan, asimismo las condiciones de este Pliego. Estos carriles sustituidos por el fabricante, no estarán sujetos a plazo de garantía.

Todos los gastos que se originen en la preparación, confección y ejecución de los ensayos, son de cuenta del Contratista.

### 2.23. TRAVIESAS METÁLICAS

#### 2.23.1. MATERIALES

Se ha optado por unas traviesas metálicas, estas corresponden a una marca comercial, en concreto las traviesas soporte de Gantrex tipo VP, de dimensiones 2.000x160x15 mm, la cual se ancla al hormigón mediante cuatro pernos M-20. La fijación de la los carriles a las traviesas se realiza mediante cuatro clips Gantrex 41/035/Al. El contratista podrá optar por cualquier otra traviesa similar o equivalente que ofrezca las mismas prestaciones, independientemente de la marca. En el documento nº 2 Planos se definen las características de esta traviesa.

### 2.24. ALUMBRADO

Los materiales a emplear serán de primera calidad, incluso los no reflejados en este P.P.T.P. y proceder de fabricantes y marcas de reconocida solvencia.

Antes de la instalación el Contratista presentará a la Dirección de Obra los catálogos, muestras que se les solicite. No podrán emplearse materiales que no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá imponer el tipo de algunos equipos para que sean iguales o similares, a los ya instalados en el Puerto, siempre que esto le facilite la conservación, mantenimiento, repuestos, etc.

#### 2.24.1. CONDUCTORES

Serán de las secciones especificadas en planos y memoria.

Todos los conductores serán multipolares o unipolares de cobre y tensión asignada de 0,6/1Kv. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán con lo establecido en el apartado 2.9 de la ICT-BT-19.

Los cables se suministrarán en bobinas donde estará marcado el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presenten desperfectos superficiales o no vayan en las bobinas de origen.

#### 2.24.2. LUMINARIAS

Serán de fabricantes reconocidos, el director de Obra podrá elegir aquellas que sean más convenientes a los intereses del Puerto.

Las luminarias estarán formadas por dos piezas de aluminio extruido, articuladas entre ellas en uno de los lados mediante dos bisagras y provistas de un sistema de cierre de acero inoxidable, un sistema de fijación para entrada lateral o vertical, un bloque óptico formado por un protector de vidrio curvo, liso y templado sellado en un reflector de aluminio embutido, abrigado y oxidado anódicamente, con un grado de estanqueidad IP66 en el bloque óptico.

La estanqueidad en el habitáculo de los auxiliares eléctricos es IP43.

#### 2.24.3. LAMPARAS

Serán del tipo y potencia de lámparas especificadas en los planos, el fabricante ha de ser de reconocida garantía. Se emplearán lámparas de halogenuros metálicos y bajo consumo.

El consumo en vatios no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

#### 2.24.4. REACTANCIAS Y CONDESADORES

Serán las adecuadas a las lámparas, de tensión 230V.

Llevaran inscrito el nombre o marca del fabricante, tensión nominal, intensidad nominal, frecuencia, factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para las que han sido previstas.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

Las conexiones han de ser seguras, deben fijarse de manera que no se suelten o aflojen al realizar la conexión o desconexión.

#### 2.24.5. PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

Cada punto de luz llevará dos cartuchos APR de 6 A, los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

#### 2.24.6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo del tipo IP-549.

#### 2.24.7. CUADROS DE MANIOBRA Y CONTROL

Estarán fabricados en poliéster con departamento separado para el equipo de medida y como mínimo del tipo IP-549.

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y para una tensión de servicio de 500 V.

Los fusibles serán APR con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para su sustitución.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos APR de 6 A, los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes. Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

#### 2.24.8. COLUMNAS

Se trata de columnas de 12 a 40 m de altura, que vendrán a obra en una pieza, de sección circular decreciente, según el RD 2642 de 1985. Fabricadas en chapa de acero al carbono de calidad S355-JR según norma UNEEN 10.025

El fuste en su parte inferior terminará en una placa de asiento y amarre de dimensiones y espesor adecuado a su función. Cumplirá con lo recogido en la Norma UNE 72.402-80. La placa será poligonal y su unión al fuste se realizará mediante soldaduras interiores y exteriores. Irá provista de agujeros troquelados de dimensiones, número y características necesarias para el paso correcto de los pernos de anclaje a la cimentación.

El fuste irá provisto de una abertura con su correspondiente puerta troquelada rectangular de vértices redondeados. En el interior de dicha abertura podrá alojarse acoplada a una pletina, la caja portafusibles de bornes.

Los accesorios de fijación y accionamiento de la puerta serán de acero inoxidable y tendrán la fiabilidad necesaria.

En el interior del fuste accesible desde el registro se dispondrá de la toma de tierra reglamentaria.

Para su protección contra la oxidación, las columnas serán galvanizadas mediante inmersión en baño de zinc fundido que deberá contener un mínimo de 98,5% en peso de zinc de acuerdo con UNE 37501. Las columnas una vez libres de suciedad, grasa, cascarilla, etc. para lo que se emplearán los necesarios baños de desengrasado, decapado en ácido, tratamiento con mordiente, lavados y precalentamientos ("vía seca") se sumergirán en el baño de zinc de una sola vez el tiempo necesario.

Una vez galvanizados estos elementos no se someterán a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que deteriore el recubrimiento.

El espesor del galvanizado será como mínimo de 520 gr/m<sup>2</sup> y la homogeneidad, adherencia y aspecto superficial del recubrimiento cumplirán con las normas UNE 37501 y UNE 7183.

Cuando así lo indique el estudio sobre el recubrimiento del galvanizado se podrá pintar con una primera capa de imprimación y una pintura de terminación de las características y color que indique la Dirección de Obra.

El fabricante del báculo ha de ser de reconocido y probado prestigio, debiendo la Dirección de Obra dar su aprobación a los equipos presentados.

#### 2.24.9. PICAS Y CABLES DE TIERRA

En cada columna se instalará una pica alojada en una arqueta al pie de ésta.

Las picas de tierra estarán compuestas por la pica propiamente dicha, el hilo de cobre y los accesorios. Las picas cumplirán la Norma UNE 21056. Serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro, aleado molecularmente al núcleo. La unión entre ambos será tal, que si se pasa una herramienta cortante no exista separación alguna de cobre y acero en la viruta resultante siendo la longitud la adecuada de acuerdo con las características del terreno.

Cable de cobre desnudo Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas, clase II, de sección igual a 25 mm<sup>2</sup>.

## 2.25. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Las arquetas de cualquier tipo llevarán tapas de fundición reforzada dúctil, que cumplan las especificaciones de la Norma Española UNE- EN 124, la clase variara en función de donde esté colocada la tapa y la carga a la que pueda estar sometida, con carácter general se utilizarán tapas del tipo F-900, para carga de control de 900 KN.

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de fundición tipo nodular o dúctil.

### 2.25.1. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Los tubos de fundición dúctil tienen la condición de metálicos y sus diámetros nominales están normalizados por UNE-EN hasta el valor de 2.000 mm.

La fundición dúctil, conocida también como fundición nodular o de grafito esferoidal, es aquella en la que el grafito se presenta principalmente en forma de esferas. La fundición gris de menor resistencia a la tracción, no debe ser utilizada ni en los tubos ni en las piezas especiales en las redes de abastecimiento.

Los procedimientos de fabricación usuales de los tubos y de las piezas especiales son los que se indican a continuación.

#### TUBOS

- Colada por centrifugación en molde metálico, revestido o no.
- Colada por centrifugación en molde de arena.
- Colada en molde de arena.
- Colada en molde metálico.
- Piezas especiales
- Colada en molde de arena
- Colada en molde metálico

Tras la colada, los tubos y las piezas especiales pueden ser sometidos, si es necesario, a un tratamiento térmico para conseguir las características mecánicas exigidas en el epígrafe 263.3.

Respecto a la normativa de aplicación, los tubos y las piezas especiales de fundición para el transporte de agua a presión deben cumplir, con carácter general, con lo especificado por la norma:

- UNE-EN 545:1995. Tubos, uniones y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalización de agua. Prescripciones y métodos de ensayo

La composición química de la fundición debe ser la adecuada para que con ella se alcancen las características mecánicas establecidas en la presente Guía Técnica.

De las características físicas y mecánicas de los tubos de fundición, debe destacarse, en primer lugar, que éstos tienen que poder ser cortados, taladrados y mecanizados con facilidad, si bien la dureza no debe exceder los valores indicados en la Tabla 7. El material no ha de presentar poros, sopladuras, burbujas, grietas, ni ningún otro defecto que pueda perjudicar su resistencia, continuidad y buen aspecto y su fractura tiene que ser de grano fino y homogéneo.

Cuando sea necesario, los tubos pueden ser reparados con el fin de corregir las imperfecciones superficiales y defectos localizados que no afecten a la totalidad de espesor de la pared, siempre que los tubos reparados cumplan con las características mecánicas especificadas en la norma UNE-EN 545:1995.

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en los tubos y en las piezas especiales deben cumplir con lo especificado en la Tabla 7. Para la densidad del material se adopta, en general, el valor de 7.050 kg/m<sup>3</sup> y para el módulo de elasticidad, 1,7 x 10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>.

### 2.25.2. UNIONES

Los tipos de uniones habituales en los tubos de fundición son las siguientes:

#### UNIONES FLEXIBLES

Pueden, a su vez, ser de los siguientes tipos:

- Unión de enchufe y extremo liso. Obtiene la estanquidad por la simple compresión de un anillo elastomérico.
- Unión mecánica. Los tubos a unir también están provistos de enchufe y extremo liso, si bien en este caso la estanquidad se logra por la compresión del anillo elastomérico mediante una contrabrida apretada con bulones que se apoyan en el collarín externo del enchufe.
- Unión acerrojada. Similar a la anterior, para los casos en los que se prevea que el tubo haya de trabajar a tracción.

#### UNIONES RÍGIDAS

Unión de bridas. Los dos tubos a unir estarán acabados en extremo liso.

Las bridas pueden ser móviles (soldadas o roscadas) o fijas (incorporadas).

Las uniones, sea cual sea su tipología, deben ser conformes con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 545:1995. En particular, en las uniones flexibles, la desviación angular admisible no debe ser inferior a los valores indicados en la Tabla 9. En cualquier caso, las uniones deben cumplir las siguientes condiciones (UNE-EN 545:1995):

- Resistir, permanentemente y sin fugas, la MDP del tramo de tubería correspondiente a la unión, en la hipótesis de máximos desplazamientos angulares, radiales y axiales admisibles de la unión.
- Ser estancas a una presión hidráulica interior negativa (depresión) de 0,09 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistir, sin entrada de agua, una presión hidrostática exterior de 0,2 N/mm<sup>2</sup>, cuando esté previsto su uso a profundidades mayores de 5 metros bajo el agua.

Complementariamente a las especificaciones de UNE-EN 545:1995, las siguientes normas de AENOR son también habitualmente empleadas para normalizar estos elementos (no obstante, existen también normas similares de otros organismos normalizadores, tales como BSI ó DIN en el Reino Unido y Alemania, respectivamente):

- NF A 48-863:1981
- NF A 48-842:1981
- NF A 48-860:1981
- NF A 48-870:1981

### 2.25.3. REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico según tipo, sin presentar fisuras. En cualquier caso la clase a utilizar será el tipo F-900.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanquidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de arcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán, aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa aplicada en frío previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

## 2.26. HIDRANTES

Con este nombre se denominan las bocas de incendio. El caudal disponible ha de ser como mínimo de 2000 litros/minuto, disponible durante 90 minutos y con una presión de servicio no inferior a 51 metros de columna de agua. se instalarán conforme la normativa NBE-CPI-96 y al Reglamento de seguridad contra Incendios en los Establecimientos industriales (RD 2267/2004).

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.

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.

## 2.27. VÁLVULAS

Deben cumplir las prescripciones de Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas (Orden del MOPU de 20/7/74, publicada en el BOE 2 y 3/10/74), y las Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (orden del Ministerio de Industria del 9/12/75, publicada en el BOE del 13/1/76).

## CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 3. CAPÍTULO III - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. GENERALIDADES

##### 3.1.1. TRABAJOS NOCTURNOS Y EN FESTIVOS

Dadas las características de la obra a realizar se contemplan estos trabajos, aunque deberán ser autorizados previamente por el Director de Obra, realizándose solamente en estos casos y en las unidades autorizadas.

El Contratista presentará para su aprobación los croquis o proyectos de instalación de iluminación correspondiente, debiendo modificar dichos equipos según criterio del Director y manteniéndolos en buen estado, adecuando el plan de seguridad para dichos trabajos.

##### 3.1.2. TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Los trabajos no autorizados deberán ser demolidos sin perjudicar el estado de la obra a juicio del Director de ella, siendo responsable el Contratista de todos los daños a terceros, o a la propia Administración que puedan ocasionar.

##### 3.1.3. LLUVIAS, HELADAS O INCENDIOS

Durante toda la etapa de construcción, las obras se mantendrán en condiciones correctas de desagüe, impidiendo el acceso de las aguas de lluvia a aquellos puntos donde pudieran ocasionar perjuicios.

Las partes de obra que puedan sufrir desperfectos por las heladas se protegerán debidamente, siendo responsable el Contratista de los daños que pudieran sobrevenir si así no lo hiciera. El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. Adoptará las medidas para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de impedir que se propaguen los necesarios por las obras.

##### 3.1.4. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente

demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliego.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

##### 3.1.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

En aplicación del Estudio de Seguridad el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará a las siguientes normas de buena práctica:

###### a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

###### b) Excavación de zanjas y pozos

1) En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas. Se colocarán sobre las zanjas pasarelas a distancias no superiores a 50 m.

2) En zona rural las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o en la que se resuma riesgo para peatones o vehículos.

3) Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, bocas de acceso, etc., estarán completamente valladas.

4) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

- 5) Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos en cualquier caso.
- 6) El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán de una distancia no menor de 1,5 m del borde.
- 7) En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- 8) Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- 9) Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.
- 10) Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m, con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- 11) Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- 12) Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente vallados.
- 13) Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.
- 14) Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las excavaciones.

### 3.1.6. CARTELES Y ANUNCIOS

#### INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares y de las características indicadas por la Dirección de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

### 3.1.7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS

Todos los pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellas servioperaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

### 3.1.8. ACCIONES PREVIAS A REALIZAR

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos.

### 3.1.9. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNO EXTRAORDINARIO

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de obra, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por el Director de Obra.

### 3.1.10. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

### 3.1.11. MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 44, 48, 50, 52 LCE; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE y 59, 62, 63 PCAG.

### 3.1.12. OBRAS DEFECTUOSAS, NO ORDENADAS O MAL EJECUTADAS

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción.

Si la unidad de obra, pese a sus defectos, pudiera cumplir su función, el Contratista, previa autorización expresa de la Dirección de obra, podrá optar por mantener lo construido con reducción en el precio de abono en proporción triple (para el total de la unidad concluida) de la que representa el defecto con respecto a la especificación, y siendo acumulables las reducciones de precio por posibles defectos concurrentes. El límite de deducción será el cien por ciento (100%) del precio de la unidad.

### 3.1.13. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas que se citan o las que se remite, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones del Director de obra.

Se abonarán al precio, señalado en el Cuadro Nº 1 caso de estar incluidas en él o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la efectuada, o bien por poderse componer con varios precios incluidos.

### 3.1.14. RETIRADA DE MATERIALES EMPLEADOS

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder por su cuenta, a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

### 3.1.15. PARALIZACIONES DE OBRA

Bien por orden genérica de la Administración, bien por orden directa de la Dirección de obra, debiendo ésta estar debidamente razonada, podrá ordenar la paralización temporal de las obras por causa de operaciones de control de tráfico, inclemencias climáticas u otras causas, sin que ello dé derecho a reclamación alguna ni a petición de indemnización por parte del Contratista.

### 3.1.16. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

## 3.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

### 3.2.1. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

#### 3.2.1.1. DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones necesarias para la demolición de los pavimentos de hormigón o bituminosos existentes, con la carga y el transporte de escombros a vertedero.

#### 3.2.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para los pavimentos de hormigón se realizará la demolición total del pavimento en todo su espesor.

La demolición se efectuará por losas completas comprendidas entre las juntas de dilatación y retracción, demoliéndose el espesor completo de la losa. Se procederá a demoler el firme mediante martillos hidráulicos o neumáticos, carga de escombros y transporte a vertedero.

OTRAS DEMOLICIONES SE CORRESPONDEN A MACIZOS U OBRAS DE FÁBRICA.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

#### 3.2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de pavimentos de hormigón se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con un espesor determinado y diferenciando si se trata de una demolición total o parcial. La demolición incluye el corte perimetral con sierra mecánica, en caso necesario.

El precio será invariable sea cual sea el procedimiento de demolición utilizado.

Se medirá y abonará incluida conforme a los precios del Cuadro de precios Nº 1.

- M<sup>3</sup>. Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa (hasta 40 cm), incluso carga y transporte en camión del escombros resultante al lugar de acopio en obra, para su posterior transporte a planta de RCD. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.

### 3.2.2. DEMOLICIÓN DE NAVES INDUSTRIALES

#### 3.2.2.1. DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones necesarias para la demolición de las naves industriales presentes en la actualidad en la terminal, con la carga y el transporte de escombros a vertedero.

### 3.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza final del solar. Retirada de escombros y carga sobre camión, previa clasificación de los mismos. Transporte de escombros a vertedero autorizado.

Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

### 3.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de las naves de almacenamiento se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio será invariable sea cual sea el procedimiento de demolición utilizado.

Se medirá y abonará incluida conforme a los precios del Cuadro de precios Nº 1.

- M3. Demolición completa de edificio, de hasta 7 m. de altura, desde la rasante, por empuje de máquina retroexcavadora grande, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

### 3.2.5. DESMONTAJES

Comprende el conjunto de operaciones necesarias para el desmontaje diferentes, desde cerramientos, báculos de alumbrado, toperas y otros. Algunos de estos elementos que sean reutilizables habrán de volverse a montar, o bien se llevarán a los almacenes de la Autoridad Portuaria.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes y sobre los elementos desmontados, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el

Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

#### MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje se medirá por unidades o bien por metros lineales en el caso de la vía.

El precio será invariable sea cual sea el procedimiento de desmontaje utilizado.

Se medirá y abonará incluida conforme a los precios del Cuadro de precios Nº 1.

- M. Levantado y desmontaje de vía única existente, contracarriles incluidos.
- Ud. Desmontaje de topera metálica existente, carga y transporte a almacenes.

### 3.3. EXCAVACIONES

#### 3.3.1. EN EXPLANADA

La excavación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte previstas en el proyecto, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en el mismo.

Incluye las operaciones de carga, con o sin demolición, transporte y descarga para la formación de rellenos o en vertederos autorizados. Para ello se organizarán los trabajos de manera que no se mezclen las partes que hayan de ir a vertedero con las partes que vayan a utilizarse en la obra.

Se regularizarán y compactarán las explanaciones durante las diversas etapas de la construcción de las obras, para mantenerlas en perfectas condiciones de drenaje.

Cuando existan elementos de drenaje superficial contemplados en el proyecto, tales como desvíos de cauces, cunetas de coronación, etc., estos se realizarán completamente antes de iniciar las excavaciones, con objeto de tener un tajo adecuadamente drenado.

#### 3.3.2. EN ZANJAS

La excavación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas previstas en el proyecto para zanjas y pozos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en el mismo. Sobre el terreno inalterado se efectuará el replanteo de zanjas y pozos autorizando la Dirección de Obra la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad fijada en proyecto, y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada según se ordene. No obstante el Director de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se utilizarán los medios y equipos de maquinaria adecuados para ejecutar las obras, disponiéndose de cuantas medidas de seguridad y protección sean necesarias para evitar la caída de personas en las zanjas y pozos.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en proyecto, con las modificaciones debidas a excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm) respecto de las superficies teóricas.

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
- Los productos resultantes de la excavación se depositarán a una distancia mínima del borde de las zanjas igual a la profundidad teórica de la excavación 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 mismas.
- Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas y durante el tiempo que éstas permanezcan abiertas, el Contratista colocará señales indicativas de peligro, especialmente por la noche.
- Las excavaciones se entibarán cuando sea preciso o cuando la Dirección de Obra lo estime necesario. En cada caso se realizarán, los cálculos necesarios basándose en las cargas máximas que puedan darse con las condiciones más desfavorables y no se levantarán sin orden expresa de la misma.
- Deben 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.
- El fondo de las zanjas se preparará mediante 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 mínima del noventa por ciento (90 %) del Proctor Normal.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin el previo reconocimiento y autorización de la Dirección de Obra.

### 3.4. RELLENOS

Los rellenos consisten en el conjunto de operaciones necesarias para extender, nivelar y compactar los materiales en las zonas previstas en el proyecto, de acuerdo con las

dimensiones y espesores especificados en el mismo. Incluye las operaciones de preparación de la superficie de asiento, extensión del material, humectación o desecación de la tongada y compactación de la misma, tantas veces como sea necesario para conseguir las densidades especificadas en este pliego.

Se regularizará y compactará cada una de las tongadas, durante las diversas etapas de la construcción de las obras, para mantenerlas en perfectas condiciones de drenaje.

#### 3.4.1. RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

Los áridos utilizados en estas capas cumplirán las prescripciones citadas en este Pliego. Las 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 ocho centímetros (8 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 treinta centímetros (30 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, como mínimo, una densidad igual a la que corresponde al noventa y ocho por ciento (98%) del ensayo Proctor modificado y un módulo de deformación de cien mega pascales (100 MPa) en el primer ciclo de ensayo de placa de carga según norma NLT.

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.

### 3.5. ZAHORRAS

#### 3.5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

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

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

#### 3.5.2. MATERIALES

En el capítulo anterior se definen las características de las zahorras artificiales. En la capa de base se empleará siempre zahorra artificial, dándose prioridad a la granulometría del huso ZA-25, los criterios de calidad cumplirán con las especificaciones señaladas en el artículo correspondiente.

#### 3.5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre veinte y treinta (20 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

#### COMPACTACIÓN DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo al 98% del ensayo Próctor Modificado, en capa de subbase y del 100% en capa de base.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

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 el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo de compactación y para determinar la humedad de compactado más conforme a aquellas.

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º 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 se 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 del Director de las Obras.

#### 3.5.4. CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 2.6 de este mismo Pliego.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m<sup>2</sup>) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, UNE-EN 1097-5, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas UNE-EN 1097-5.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma UNE 103501. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo, los mil quinientos (1.500 kg/cm<sup>2</sup>). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

#### TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial, por defecto la tolerancia será de 15 mm.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la plataforma.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características y se volverá a compactar y refinar.

#### 3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

- M3. Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 98% del PM, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

### 3.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

#### 3.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como pavimento de hormigón, al constituido por una serie de losas de hormigón en masa, separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón; en ambos casos dotados eventualmente de juntas longitudinales. El hormigón se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado.

En nuestro caso se han proyectado losas de hormigón vibrado, separadas por juntas transversales.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte al lugar de empleo.
- Extensión y compactación del hormigón.
- Colocación de elementos de juntas.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Acabado, textura superficial.
- Protección y curado con producto filmógenos.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3 vigente del M.O.P.U., en su artículo 550, Orden FOM/2523/2014

#### 3.6.2. MATERIALES

##### CEMENTO

El cemento a emplear será de clase CEM I - 32,5N. Cumplirá con lo especificado en el artículo 2.7 de este Pliego. El tiempo de principio de fraguado según UNE-EN 196-3, no podrá ser inferior a dos horas. No se admitirán adiciones al cemento en obra.

##### AGUA

El agua a emplear cumplirá con lo especificado en el artículo 2.8 de este Pliego.

### ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en la amasadora.

Cumplirán con lo establecido en el artículo 2.10 de este Pliego.

### ÁRIDO GRUESO

- Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 4 mm de la serie UNE-EN 933-2.
- El tamaño máximo de las partículas del árido será de 40 mm, de modo que la totalidad del árido pase por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2. Se suministrará al menos en dos fracciones.
- El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.
- El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a 35.
- El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma UNE-EN 933-3, será inferior a 35.

### ÁRIDO FINO

- Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz 4 mm y retenida por el tamiz 0,063 de la UNE-EN 933-2.
- El árido fino será preferiblemente arena natural rodada, aunque podrá emplearse también arena de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Al menos el 35% del árido fino procederá de un árido grueso con un coeficiente de pulimento acelerado superior a 50 centésimas, (0,50), según UNE 146130 anexo D.
- El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena no será inferior a 75, según la UNE-EN 933-8.

### ADITIVOS

Cumplirán con lo establecido en el artículo 550.2.5 del Pliego General.

Únicamente se utilizarán aditivos cuyas características de comportamiento y efectos sobre la mezcla vengán garantizados por el fabricante y en las proporciones adecuadas. Los aditivos deberán cumplir la norma UNE-EN 934-2.

### PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN

Los pasadores estarán constituidos por barras de acero lisas, de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud. La calidad del acero será S-275-JR. Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con algún producto que impida su adherencia al hormigón, un extremo se protegerá con una caperuza rellena de un material comprensible que permita un desplazamiento en horizontal igual al de la junta. UNE 36541.

Las barras de unión serán de acero corrugado tipo B 500S, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud.

### MEMBRANAS PARA SEPARACIÓN DE LA BASE O CURADO.

Cumplirán con lo establecido en el artículo 550.2.8 del Pliego General.

Para evitar la adherencia entre la capa de base y el pavimento se intercalará una membrana entre ambas capas. En condiciones normales puede bastar con la aplicación sobre la capa base de un riego bituminoso de curado, emulsión tipo ECR1, con una dotación de 0,6 kg/m<sup>2</sup> de betún residual.

### PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Cumplirán con lo establecido en el artículo 550.2.9 del Pliego General.

### MATERIALES PARA JUNTAS

Cumplirán con lo establecido en el artículo 550.2.10 del Pliego General.

Los materiales para el relleno de juntas de dilatación tendrán un espesor de 15 a 18 mm. Cumplirán con la norma UNE 41107

Para el sellado de juntas se utilizarán materiales de primeras marcas y sancionados por la práctica.

### 3.6.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

La resistencia característica a flexotracción a 28 días, determinada sobre probetas prismáticas de 15x15 cm de lado y 60 cm de longitud no será inferior a cuatro mega pascales (4,0 MPa) según normas UNE 83301 y UNE 83305.

La resistencia media se define según el apartado 551.9.3 del Pliego General.

La consistencia del hormigón fresco estará comprendida entre dos y seis centímetros (2 a 6 cm) medida en cono de Abrams, según la norma UNE 83313.

La dotación de cemento no será inferior a trescientos kg por metro cúbico (300 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco; la relación ponderal de agua cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas, (a/c 0,46).

La masa unitaria de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm, incluyendo el cemento, no será mayor a cuatrocientos cincuenta kg por metro cúbico de hormigón fresco, (450 kg/m<sup>3</sup>) según UNE-EN 933-2.

La proporción de aire ocluido en la masa del hormigón fresco no será superior al seis por ciento en volumen, según la norma UNE 83315. (<6%)

#### 3.6.4. EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### CENTRAL DE FABRICACIÓN

El hormigón para pavimentos se fabricará en centrales de mezclas discontinuas, acordes a la producción necesaria. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de extendido de sesenta metros por hora (60 m/h)

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.4.2 del Pliego General.

##### EQUIPOS DE TRANSPORTE

Se utilizarán camiones de caja lisa y estanca, estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger el hormigón durante su transporte. La capacidad de transporte ha de ser igual a la de fabricación de hormigón.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.4.3 del Pliego General.

##### EQUIPOS DE PUESTA EN OBRA

El equipo estará integrado al menos por la siguiente maquinaria:

- Pala mecánica de cazo ancho que reparta el hormigón delante de la pavimentadora.
- Pavimentadora de encofrados deslizantes, capaz de extender, vibrar, enrasar el hormigón de manera uniforme. La propia pavimentadora colocará los pasadores y barras de unión de manera automática. Una vez realizado el extendido se fratasará mecánicamente la superficie, acabándose con el paso de una arpillera húmeda.
- Distribuidor del producto de curado, los pulverizadores han de asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en los costados.

En superficies pequeñas, reparaciones, donde no tenga cabida la maquinaria descrita anteriormente, se podrán utilizar equipos manuales, enrasando el hormigón con reglas vibrantes ligeras y ayuda de fratasas, previo al vibrado interno de la masa de hormigón.

Para la colocación de los pasadores en el hormigón fresco se dispondrán de los elementos auxiliares necesarios.

En este caso para el curado podrán utilizarse equipos pulverizadores manuales.

En el resto será de aplicación lo dispuesto en el apartado 551.4.4 del Pliego General.

Para realizar el corte del hormigón endurecido se dispondrá de sierras de potencia mínima de 18 CV, manteniendo siempre una unidad de reserva.

#### 3.6.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### ESTUDIO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.5.1 del Pliego General.

##### SUPERFICIE DE ASIENTO

Cumplirá con las consideraciones geométricas de la capa que la conforma.

En planta las dimensiones reales no diferirán en más de cinco centímetros de las teóricas establecidas en planos.

En épocas calurosas se humedecerá ligeramente sin encharcar la superficie de asiento antes del vertido del hormigón.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.5.2 del Pliego General.

##### FABRICACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.5.3 del Pliego General.

##### TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte se iniciará inmediatamente después de la fabricación del hormigón, en caso de transportarse en camiones con caja abierta se protegerá el hormigón con toldos, bien de la lluvia o de la insolación.

No se verterá el hormigón desde alturas mayores a 1,50 metros y siempre se tratará de que los desplazamientos de la masa sea la mínima posible.

#### ELEMENTOS GUÍA

Se dispondrán piquetes guía a una distancia máxima de diez metros reduciéndola a cinco metros en situaciones especiales.

#### PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN FRESCO

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y extensión previa del hormigón frente a la pavimentadora se hará de manera uniforme y en todo el ancho, de manera que siempre haya un cordón suficiente de hormigón fresco delante de la enrasadora de 5 a 10 cm de altura.

En superficies reducidas y reparaciones, se permite el empleo de medios manuales para el extendido del hormigón, esto implica la necesidad de disponer de encofrados fijos en las juntas longitudinales. Así como cunas auxiliares para la colocación de los pasadores.

El vertido se realizará de manera uniforme en la zona a pavimentar, en el extendido siempre habrá un cordón de hormigón fresco delante de la regla enrasadora, de tamaño adecuado tal que no impida el avance de la regla.

Entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra no han de transcurrir más de una hora, pudiéndose aumentar a dos horas si se toman medidas especiales, retardadores de fraguado, hormigones fabricados con cementos de inicio de fraguado superior a las dos horas y media, y en condiciones favorables de humedad y temperatura.

#### EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas longitudinales se harán coincidir con los anchos de trabajo previstos en planos. Las juntas transversales se realizarán en la situación marcadas en los planos, al final de la jornada, o en caso de interrupciones del hormigonado, manteniendo siempre una distancia mayor a 1,50 m con la precedente. (5m)

En la junta longitudinal se aplicará un producto antiadherente antes de iniciar el nuevo hormigonado, de manera que evite la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo.

#### ACABADO, TERMINACIÓN.

El acabado será liso y homogéneo, si es necesario recrecer algún punto bajo esta operación se realizará con hormigón fresco antes de que se agua iniciado el fraguado del hormigón extendido.

Con el hormigón aún fresco los bordes de las losas se redondearán con una llana curva de 12 mm (12 mm) de radio.

#### TEXTURA SUPERFICIAL

El acabado será rasurado o estriado en sentido longitudinal de la calzada, lo que se conseguirá con un cepillo de púas o mediante un peine de con varillas de plástico o acero. En el tramo de ensayo se realizará una prueba del acabado.

#### PROTECCIÓN Y CURADO

En el caso de que se prevean lluvias se dispondrá en el tajo de láminas de plástico que protejan la superficie acabada.

Para el curado se utilizarán productos filmógenos en una dotación mínima de doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado, (250 gr/m<sup>2</sup>). Mientras se aplica el producto de curado podrá pulverizarse la superficie acabada con agua, de manera que no dañe la superficie. El curado se aplicará también a las superficies verticales.

Durante un periodo de tres días se prohibirá toda circulación sobre el pavimento recién ejecutado, tan solo se admitirá el imprescindible para el serrado de juntas.

#### EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS

Antes de que transcurran veinticuatro horas desde el hormigonado se realizará el serrado de las juntas transversales, el borde de las juntas ha de quedar limpio y sin desportillamientos.

Las juntas transversales se cortarán entre las veinticuatro y las setenta y dos horas, desde la terminación del pavimento. Se cuidará especialmente de que no entren materiales en el interior de la junta, para ello inmediatamente realizado el corte se introducirá un cordel provisionalmente mientras se realiza el sellado.

#### SELLADO DE JUNTAS

Antes de realizar el sellado se limpiarán las juntas con cepillo y aire comprimido. A continuación, se introducirá el cordón de material comprensible y se procederá a la imprimación de los labios. Posteriormente se aplicará el producto de sellado. Estas operaciones habrán de realizarse antes de la apertura al tráfico del pavimento.

#### TRAMO DE PRUEBAS

Se realizará un tramo de pruebas en una superficie mínima de cien metros cuadrados. En caso de que esta no sea satisfactoria el contratista vendrá obligado a demolerlo a su costa, si ha sido realizado en su posición definitiva. Si no es así el Director de Obra decidirá sobre su aprovechamiento. Sobre el tramo de prueba se realizarán los ensayos de información recogidos en el artículo 550.6 del PG-3.

### 3.6.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

#### RESISTENCIA

La resistencia característica a flexotracción a 28 días, determinada sobre probetas prismáticas de 15x15 cm de lado y 60 cm de longitud no será inferior a cuatro mega pascales (4,0 MPa) según normas UNE 83301 y UNE 83305.

#### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Las desviaciones en planta, respecto a la alineación teórica, no podrán ser superiores a tres centímetros (3 cm) y en alzado se deberán de tener las pendientes fijadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá de quedar por debajo de la teórica en más de 10 mm, ni rebasar a esta en ningún punto al previsto en las secciones tipo.

El ancho extendido tampoco podrá ser inferior al previsto en las secciones tipo.

#### REGULARIDAD SUPERFICIAL

No será de aplicación el Índice de Regularidad Internacional (IRI), dada las características de la obra.

#### TEXTURA SUPERFICIAL

La superficie acabada debe de presentar una textura uniforme, la profundidad de la textura superficial medida con círculo de arena, según NLT-335, estará comprendida entre sesenta y noventa centésimas de milímetro (0,60 a 0,90 mm).

#### INTEGRIDAD

Las losas no deberán de presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 550.10.2.

### 3.6.7. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

#### GENERALIDADES

Entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra no han de transcurrir más de una hora, pudiéndose aumentar a dos horas si se toman medidas especiales, retardadores de fraguado, hormigones fabricados con cementos de inicio de fraguado superior a las dos horas y media, y en condiciones favorables de humedad y temperatura.

En caso de interrupción del hormigonado se tomarán las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua en el frente, si se sobrepasa el plazo admitido (1/2 h) será necesario realizar una junta de trabajo transversal.

En caso de fuertes lluvias se interrumpirá el hormigonado.

#### LIMITACIONES EN TIEMPO CALUROSO

La temperatura de puesta en obra del hormigón fresco no sobrepasará los 30 ° C, extremo que se controlará de forma continua cuando la temperatura ambiente supere los 25°C. Podrán tomarse medidas de enfriamiento de áridos y agua para rebajar la temperatura del hormigón fresco.

#### LIMITACIONES EN TIEMPO FRÍO

La temperatura de puesta en obra del hormigón fresco no será inferior a 5 ° C, la superficie sobre la que haya de extenderse el hormigón estará por encima de los 0° C. Si se prevé que en las 48 horas posteriores al hormigonado la temperatura ambiente pueda descender de los 0° C, se suspenderá el hormigonado; a no ser que se tomen medidas en el tajo para garantizar una temperatura superior y no sean de prever daños en el hormigón.

#### APERTURA A LA CIRCULACIÓN

Los tramos hormigonados no se abrirán a la circulación hasta que hayan transcurridos siete días desde su puesta en obra. En el caso de que el hormigón alcance el 80% de la resistencia característica exigida podrá abrirse al tráfico, previa autorización del Director de Obra, sin que se haya cumplido el plazo de los siete días.

En cualquier caso antes de abrirse a la circulación se habrán realizado y sellado las juntas.

Mientras tanto tan solo se permitirá la circulación necesaria para el serrado y sellado de juntas.

### 3.6.8. CONTROL DE CALIDAD

#### CONTROL DE PROCEDENCIA

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.9.1 del Pliego General.

#### CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.9.2 del Pliego General.

### 3.6.9. CONTROL DE EJECUCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.9.3 del Pliego General.

Se tomarán diariamente dos muestras para el control de la resistencia, según las normas UNE 83301 y UNE 83313. De cada amasada se fabricarán tres probetas para obtener resultados a siete días.

De manera aleatoria y durante todo el día se comprobará la consistencia y siempre que varíe el aspecto del hormigón. Si se sobrepasa el límite establecido se rechazará el camión.

Siempre que las condiciones climáticas lo requieran se comprobará la temperatura ambiental y de la masa de hormigón fresco.

### 3.6.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN/RECHAZO

#### RESISTENCIA MECANICA

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.10.1 del Pliego General. Se considerará como lote la fracción construida diariamente, aunque a lo relativo a la integridad del pavimento se considerará la unidad de losa a efectos de aceptación o rechazo.

#### INTEGRIDAD

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.10.2 del Pliego General.

#### ESPESOR

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.10.3 del Pliego General.

#### RASANTE

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.10.4 del Pliego General.

#### REGULARIDAD SUPERFICIAL

No será de aplicación.

#### TEXTURA SUPERFICIAL

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 550.10.5 del Pliego General.

### 3.6.11. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará sobre planos incluyendo también el tramo de prueba satisfactorio.

Dentro de la unidad se incluyen los encofrados necesarios, formación y preparación de juntas, cunas de apoyo de los pasadores, aplicación de productos antiadherentes; todos los componentes y materiales que intervienen en la preparación del hormigón, incluso aditivos y producto filmógeno de curado. Los pasadores y barras de unión también se incluyen en el precio del hormigón para pavimentos.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón, y/o falta de espesor del pavimento. No serán de abono las reparaciones de juntas defectuosas ni de losas que presenten irregularidades superiores a las tolerables.

En el caso de que sea necesario adoptar medidas adicionales para el hormigonado en tiempo caluroso, estos costes correrán a cargo del Contratista.

Las juntas se mediran por metros lineales, incluyendo el corte, limpieza, cordón de relleno, imprimación y producto de sellado.

El abono de estas unidades de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1 para:

- M3. Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado. Componentes de hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
- M3. Hormigón HA-30/IIIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos y pavimentos. Incluso p.p. de formación de juntas, nivelación y rasanteado.
- Hormigón HM-20/I, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos. Nivelación y rasanteado.
- M. Ejecución de juntas en pavimentos de hormigón incluyendo: serrado, cajado, limpieza, imprimación, cordón interior de poliuretano (D= 10/15 mm) y sellado con masilla elástica.

### 3.7. ACERO PARA ARMAR B-500 S

Se consideran en este artículo las armaduras pasivas utilizadas como refuerzo del hormigón, tanto en barras como en mallas electrosoldables.

#### 3.7.1. MATERIALES

Se definen en el artículo 2.19 Se utilizará acero de alta adherencia en barras tipo B-500 S y en mallas electrosoldadas tipo B-500 T. cumplirán con lo establecido en la norma EHE y definidos en los planos del proyecto.

#### 3.7.2. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despieces de armaduras y los someterá a la aprobación de la Dirección de Obras.

La armadura deberá colocarse de acuerdo con los planos y fijarse con alambre de acero negro recocido, para evitar desplazamientos.

En el ferrallado de las armaduras se cuidarán las longitudes de anclaje y solapos precisos, así como los radios de doblado, según la norma EHE.

Las armaduras deberán estar limpias de barro, aceite, gasoil y materias extraídas antes de la colocación del hormigón. Para obtener los recubrimientos pedidos, se emplearán separadores de plástico y/o mortero autorizados por la Dirección.

### 3.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras se medirán sobre plano, en kilogramos (kg). Se adoptarán los pesos unitarios indicados por los fabricantes en sus catálogos para cada diámetro y tamaño de barras, las longitudes y solapes son los que se indican en los planos. No se admitirá ninguna adición por laminación, manipulación, fabricación, u otro concepto en el peso del acero a suministrar.

Los precios unitarios de armaduras incluyen:

- Suministro, transporte, corte, doblado, manejo, colocación y fijado en las posiciones requeridas y en los diámetros indicados en los planos, incluso alambres de atado, soldaduras, tolerancias, elementos de sujeción, calzos, espaciadores, así como tacos o barras necesarios para colocar y/o nivelar.
- Los solapes no indicados en los planos.
- Las pérdidas por manejo, ensayos, etc.
- Se consideran también incluidas en el precio unitario de la armadura todas las operaciones de limpiado y raspado con cepillo de alambre para eliminar antes de la colocación, las cascarillas de laminación, suciedad, grasa y cualquier otra materia perjudicial que la DIRECCIÓN considere.
- En el caso de malla metálica (la cual se medirá neta), se incluye en su precio por kg. todos los solapes extremos y de costados, alambres de atado, soportes y calzos, recortes y desperdicios, tacos para nivelación y posicionado de acuerdo con los planos, etc.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Puede formar parte como unidad auxiliar de otros precios, en cuyo caso no es de abono independiente.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- Kg. Acero B500SD en barras para armado. Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500SD, según normas UNE EN 10080 y UNE 36065, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.

## 3.8. ENCOFRADOS

### 3.8.1. ENCOFRADO

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

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

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

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.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir cantidad alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

### 3.8.2. DESENCOFRADO

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75 de la Instrucción EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado. El tiempo de desencofrado para los distintos elementos de hormigón será por lo menos el indicado en la tabla 75 de la EHE.

## 3.9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

### 3.9.1. MONTAJE DE VÍA EN PLACA

#### EJECUCIÓN

#### TENDIDO Y NIVELACIÓN DE LA BASE DE APOYO.

Cuando la plataforma tenga cualidades suficientes, se procederá al vertido y extensión de la capa de base. Se trata de un hormigón en masa tipo HM-20 de 10 cm de espesor, esta capa deberá cumplir con las tolerancias de la norma N.R.V. 7-1—9-1. Esta capa es la que sirve de apoyo para el montaje de traviesas.

#### TENDIDO DE LAS TRAVIESAS.

La distribución de las traviesas será siempre en posición normal al eje de la vía y a una distancia de cien (100) centímetros entre sus ejes. Para efectuar correctamente esta

distribución, la posición exacta de las traviesas se marcará en el patín de los dos hilos de la vía, con tiza o pintura, en caso de que se trate de una sustitución de vías. Sobre la capa inferior se colocaran un tornillo sin fin a cada lado del hilo, de forma que los cuatro tornillos no pertenezcan a la misma recta (ver planos). Estos tornillos sirven de soporte a la plancha de acero que hace las funciones de traviesa, que habrá de soportar los carriles.

#### APOYO DEL CARRIL

Se utilizarán unos clips regulables que bloquean lateralmente el carril y absorben los esfuerzos laterales, lo que permite garantizar el paralelismo de los carriles en el tiempo. Los clips de colocarán a cada lado del carril, según se define en planos. El clip se compone de dos piezas principales con desplazamiento relativo, una de ellas la inferior va fijada a la chapa mediante un tornillo pasante, la pieza superior cuenta con un taco elastómero incorporado por vulcanizado que apoya en los bordes del patín, el clip cuenta además con una arandela especial con deslizamiento helicoidal evitando un posicionado incorrecto de ésta; una vez realizado el apriete se asegura el el bloqueo del sistema y la regulación lateral de las piezas de fijación, permitiendo garantizar el ancho de vía.

El tornillo sin fin cuenta con unas tuercas nivelantes debajo de la chapa, con la que se regula la posición de la misma hasta su completa nivelación, una vez nivelada se aprietan ambas tuercas de manera que no se muevan durante el hormigonado.

La alineación y y paralelismo entre carriles se realiza mediante los clips de fijación.

Una vez asegurada e inmovilizada la vía se procederá al hormigonado de ésta, realizándose este en dos tongadas, según las secciones que figuran en planos.

#### 3.9.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las traviesas se medirán por unidades, realmente colocadas a razón de una traviesa cada 100 cm. En el precio de las traviesas se incluyen los clips de fijación, tornillos sin fin, tuercas y todo el pequeño material necesario para la fijación de los carriles a éstas.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- Ud. Suministro y colocación de traviesa metálica tipo Gantrex VP (similar o equivalente) de 2000x160x15 mm; pernos nivelantes M-20 y sujeciones mediante clips atornillables 41/035/Al, incluido todo el pequeño material, previo a la operación de montaje de vía.

Los carriles se medirán por metros lineales de carril (m) colocado, medido sobre el eje de la vía de los tramos a renovar. Se incluye en el precio de carril, las bridas provisionales mientras se realizan las soldaduras, cortes, perforaciones, amolados y cuantas operaciones sean necesarias para su puesta en uso, con todas las garantías.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- M. Suministro y colocación de carril nuevo tipo UIC de 54 kg/m N.D., de dureza 90-A, en barra de 18 m y transporte al lugar de empleo.
- M. Suministro y colocación de perfil metálico tipo UPN-160, S-275JR en barra de 12/15 m y p.p. de fijaciones. Medida la longitud colocada.

El montaje de vía se medirá en metros lineales (m) sobre el eje de vía de los tramos, el precio comprende los dos hilos.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- M. Montaje de vía sobre traviesas metálica de cualquier tipo, llevándola hasta nivelación y alineación definitiva. Comprende el taladro de carriles, tornillos, bridas y embridado provisional, mientras se realizan las soldaduras. Colocación de contracarriles UPN-160, fijaciones de estos y separadores. Medida sobre el eje, 2 hilos.

Las soldaduras aluminio térmicas se medirán por unidades, realmente realizadas, en un solo hilo, incluyendo carga de soldadura, útiles, herramientas, moldes y medios auxiliares. La soldadura quedará perfectamente acabada.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- Ud. Soldadura aluminotérmica de carril de calidad 90, en un solo hilo, incluido carga de soldadura, crisol, útiles, herramientas, moldes y medios auxiliares. Totalmente terminada.

### 3.10. DESVÍOS

#### 3.10.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEL DESVÍO

Estas unidades se definen como el suministro, montaje y engrase de los desvíos definidos en este proyecto.

Se ensamblarán fuera de la vía lo más próximo posible al punto de emplazamiento, sobre un castillete con traviesas y carriles, siendo este por cuenta del contratista y se colocarán en la vía previo desguarnecido y preparación del balasto, salvo cuando se trabaje en vías con corte permanente de circulación o en nuevas construcciones que permitan el montaje en su situación definitiva.

Se incluyen las operaciones de carga, transporte y descarga en eventuales acopios intermedios.

- El montaje incluye las siguientes operaciones.
- Distribución de los materiales en el lugar de empleo

- Montaje, rectificaciones, alineaciones y nivelaciones necesarias para alcanzar la primera nivelación.
- Cortes, taladros y tajeas.
- Todas las operaciones, maquinaria y medios auxiliares que sea necesario emplear hasta la completa y correcta ejecución de la unidad.

Durante el montaje de los desvíos se tendrá especial cuidado en realizar correctamente el replanteo, que debe ser de gran precisión. Se depositarán sobre una capa de balasto de 20 cm de espesor homogéneamente compactado.

La manipulación de los elementos del desvío deberá realizarse con balancines a fin de dar rigidez al conjunto y evitar la generación de deformaciones.

Las operaciones de bateo, levantes, estabilización y alineación deberán realizarse con especial cuidado, pues las correcciones, una vez montado el desvío, son complejas y costosas.

Para el montaje del desvío se tendrá en cuenta lo especificado en la Norma N.R.V. 7-3-3.4: "Desvíos tipo A-Ensamblados en explanación", así como las indicaciones del Director de Obra.

### 3.10.2. MEDICIÓN Y ABONO.

El montaje de los desvíos, se medirá por unidades realmente ejecutadas, el precio será indistinto cualquiera que sea el tipo, tangente y radio de salida.

Se incluye en el precio el suministro y colocación de cachas, traviesas de madera que sean necesarias, así como placas, bridas, tortillería, tirafondos y pequeño material que sea necesario aportar.

Se abonará conforme al precio establecido en el Cuadro de precios nº 1.

- Ud. Suministro, ensamblado y montaje de aparato de vía nuevo, DS-A-54E1-R190/180-0,13-CR, para embeber en hormigón con trazado secante, uniones embridadas y fijación rígida directa. Cambio formado por contraagujas y agujas elásticas grado R260, con fijación rígida indirecta, vía intermedia embebida con fijación directa. Premontado en taller, incluido carga de materiales, transporte, descarga y distribución en el lugar de empleo, rectificaciones, neutralización y soldaduras necesarias para su inclusión en la barra larga, todo ello realizado incluso en horario nocturno. Incluso cupones de transición con carriles torsionados 1/20. Condicionado a la circulación ferroviaria.

## 3.11. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

### 3.11.1. ZANJAS EN CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.

Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a lugar o vertedero.

#### COLOCACIÓN DE LOS TUBOS EN ZANJAS PARA CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 55 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

#### CRUCES CON CANALIZACIONES O CALZADAS

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

#### 3.11.2. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

#### ACOMETIDAS

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de la luminaria, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases. Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

#### EMPALMES Y DERIVACIONES

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

#### TOMAS DE TIERRA

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

### 3.11.3. OTROS TRABAJOS

#### BÁCULOS Y COLUMNAS.

La colocación de los báculos se realizará de manera que no sufran golpes ni daños en la capa de protección, empleándose los medios necesarios para esto.

Los pernos a los que se anclen los báculos, serán los definidos por el fabricante, debiéndose respetar el número, longitud y diámetro definidos.

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas en función de cada tipo, altura de las columnas, número de brazos, torres con corona fija o móvil. Estará incluido el suministro y colocación de éstos, caja de conexiones y cableado interior.

#### MEDIDA DE LA ILUMINACIÓN.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Las pruebas de iluminación no serán objeto de medición y abono por separado, se consideran incluidas proporcionalmente en las unidades que conforman el capítulo de alumbrado.

### 3.11.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los bancos de tubos se realizará por metros lineales se (m) completamente ejecutados en función del número y diámetro de los conductos que contenga. Estará incluido el suministro y puesta en obra del hormigón y/o arena, rellenos de suelo, conductos, separadores, guías y todos los elementos auxiliares indicados en los planos.

La excavación de zanjas y rellenos se encuentran incluidos en las partidas que precisen de estas y no serán objeto de medición aparte.

Se abonará conforme a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº 1.

- Ud. Desmontaje de centros de transformación existentes, incluyendo desconexión, desmontaje, medios de elevación, seguridad, carga y descarga, instalación y puesta en funcionamiento en nueva ubicación. Totalmente ejecutado.
- m. Conexión red mt actual con nuevo emplazamiento CT. Canalización subterránea hormigonada compuesta por 2 tubos de PE bicapa de 200 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, recubiertos de hormigón HM-20 según planos, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Incluidos relleno, carga y transporte de material sobrante a vertedero. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.
- m. Línea reefers .P.4(1x16)+t.16 Cu canalización a realizar. Línea de alimentación para REEFERS formada por conductores de cobre 4(1x16) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=70 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.
- m. Línea reefers .p.4(1x16) 0,6/1kv Cu canalización existente. Línea de alimentación para REEFERS formada por conductores de cobre 4(1x16) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.
- ud. Armarios y tomas reefers. Armario marca Himel modelo PLA 1273PR o equivalente (1000x750x320 mm). Base con interruptor y enclavamiento 3+TIERRA 32A con referencia PM32/3405/RC de la marca LEWDEN o equivalente.

- m Línea fuerza grúas canalización existente 3x150+1x95 Al. Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación hasta arquetas existentes para conexión de grúas; realizada con cables conductores de 3x150+1x95 mm<sup>2</sup> Al. RV 0,6/1 kV.
- m. Línea fuerza grúas canalización existente 3x240+1x150 Al. Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación hasta arquetas existentes para conexión de grúas; realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm<sup>2</sup> Al. RV 0,6/1 kV.
- m. Línea alumb T1 .p.4(1x6)+t.16 cu canalización a realizar. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.

Línea alumb T1 .p.4(1x6)+t.16 cu canalización existente. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo existente, en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.

- ud Excavación y cimentación para torre de alumbrado. Excavación y cimentación de hormigón armado de 5,00x5,00x1,30 m para torre de alumbrado de 40 m; incluye la colocación de los pernos y anclajes y tubo de PEAD.
- ud Columna troncopiramidal 30 m corona móvil (tipo 1). Columna troncopiramidal construida en chapa de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 40 m de altura, con fijación mediante placa base y pernos de anclaje, con corona móvil apta para soportar 16 proyectores, sistema de elevación con doble tambor motorizado y grupo de izado desbrochable, con equipo eléctrico y mecánico incorporados, totalmente instalada y en funcionamiento.
- ud Proyector simétrico alta prest. lámp HM 1000W. Proyector simétrico de alta prestación con carcasa y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión resistente a la corrosión acabado en aluminio natural sin pintar, reflector de aluminio anodizado y pulido (99,8% pureza), cierre de vidrio termoendurecido de 3 mm, grado de protección IP55 -IK06 / Clase I, según UNE-EN60598 y EN-50102; ópticas de haz ancho, medio o estrecho; brazo de montaje de acero galvanizado orientable, lámpara de halogenuros metálicos tubular de 1000W y equipo eléctrico 230V/50Hz con arrancador integrados; para iluminación de grandes áreas, aplicaciones deportivas y fachadas. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje de acero inoxidable y conexionado.

- m Línea alumb t3 .p.4(1x6)+t.16 cu canalización a realizar. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.
- m Línea alumb t3 .p.4(1x6)+t.16 cu canalización existente. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo existente, en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.
- ud Luminaria tipo 3. Proyector simétrico de alta prestación con carcasa y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión resistente a la corrosión acabado en aluminio natural sin pintar, reflector de aluminio anodizado y pulido (99,8% pureza), cierre de vidrio termoendurecido de 3 mm, grado de protección IP55 - IK06 / Clase I, según UNE-EN60598 y EN-50102; ópticas de haz ancho, medio o estrecho; brazo de montaje de acero galvanizado orientable, lámpara de halogenuros metálicos tubular de 250W y equipo eléctrico 230V/50Hz con arrancador integrados; para iluminación de grandes áreas, aplicaciones deportivas y fachadas. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje de acero inoxidable y conexionado.
- ud Arqueta prefabricada pp registro 45x45x60 cm. Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado sin fondo, de medidas interiores 45x45x60 cm con tapa y marco de polipropileno, resistencia 125 kN. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida excavación.

### 3.12. RED CONTRAINCENDIOS

Se instalarán de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación. Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos según los métodos aceptados por la Dirección de Obra, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas. Durante la fase de montaje se prestará especial atención, poniendo los equipos adecuados, a

la alineación y nivelación de las tuberías, evitando los quiebros y cambios de pendiente no previstos en el Proyecto.

El Contratista medirá y comprobará la alineación y las cotas de nivel de los extremos de cada tubo y la pendiente de cada tramo de tubería.

Los protocolos correspondientes se entregarán a la Dirección de Obra para su información y aceptación si procede.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Serán de cumplimiento obligatorio las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado. En el caso de tuberías soldadas por el personal homologado en las posiciones de soldadura previstas.

En el refuerzo de conducciones se utilizará hormigón de resistencia característica de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Se dispondrá en los 30 cm superiores de la zanja. Si no necesita refuerzo, la conducción se dispondrá sobre un lecho de arena de río de 10 cm. Posteriormente se realizará el relleno de la zanja por tongadas de 20 cm., con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm. y apisonada. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

Si necesita refuerzo, la conducción se dispondrá sobre un lecho de arena de río de 10.

Posteriormente se realizará el relleno de la zanja por tongadas de 20 cm, con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada en los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto del relleno. Por último, se dispondrá Hormigón en masa de resistencia característica 100Kg/cm<sup>2</sup> con un espesor de 30 cm., vertido sobre el relleno de la zanja.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión.

### 3.12.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará conforme a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº 1.

ud GRUPO DE BOMBEO COMPLETO. Grupo de bombeo marca Wilo, modelo SiFire EN 80/250-235-55/66/1.1 EDJ o equivalente. Equipo de presión a modo de instalación compacta completamente automática para fines de extinción de incendios según la norma EN 12845. Compuesto por 2 bombas (principal/reserva) con bastidor de cimentación

horizontal (EN 733) con acoplamiento con espaciador, una de las bombas con motor eléctrico y otra con motor diésel, bomba eléctrica Jockey multietapas dispuesta en vertical, depósito de expansión de membrana (volumen: 20 l) así como un armario eléctrico por bomba, fijado en una robusta construcción de sujeción.

- m CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=250 mm. Tubería de fundición dúctil de DN 250 mm según UNE EN 545:2011 colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.
- ud ARQUETA PREF AROS REFORZADA PARA HIDRANTE. Arqueta prefabricada de hormigón para alojamiento de hidrantes, formada por aros de hormigón DN 1200x600x800 mm., conos excéntricos de hormigón DN 1200x600x800 mm. sobre una capa de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-20 P/20/IIIa y solera de 15 cm. formada por hormigón HA-25/P/25/IIIa y armada con malla de acero B-500 S mallazo Ø 12/15 cm. totalmente terminada sin incluir la excavación.
- ud HIDRANTE BAJO RASANTE 2 TOMAS CONEXIÓN 4". Suministro e instalación de hidrante para incendios bajo nivel de tierra con arqueta completa, ambos de fundición, equipado con dos bocas de 2 1/2", tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición de 4" (DN 100). Con marcado CE y DdP según Reglamento (UE) 305/2011, UNE-EN 14384:2006.
- ud TE FUNDICIÓN I/JUNTAS DN=250 mm. Te de fundición con dos enchufes de 250 mm y brida de 60 mm de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.
- ud ANCLAJE T CONDUCCIÓN AGUA D=250-280 mm. Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 250 y 280 mm, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.
- ud CODO FUNDICIÓN 45º I/JUNTAS DN=250 mm. Codo de fundición con dos enchufes de 250 mm de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.
- ud ANCLAJE CODO CONDUCCIÓN AGUA D=250-400 mm. Dado de anclaje para codo de 45º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 250 y 400 mm, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.

- ud ARQUETA VÁLVULA Y VENT. D=60-250 mm Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm, de 110x110x150 cm interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

## CAPÍTULO IV: DISPOSICIONES GENERALES

## 4. CAPÍTULO IV: DISPOSICIONES GENERALES

### 4.1. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en éste último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de las obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato. Si las contradicciones se dieran entre varios documentos del proyecto, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prelación de los mismos: en primer lugar el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, seguido de los Planos, posteriormente el Presupuesto y por último la Memoria.

Asimismo las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban 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 hubiesen sido completa y correctamente especificados y sin que ello suponga incremento presupuestario alguno.

Para la ejecución de estos detalles mencionados el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución.

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 las Obras.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

### 4.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será el fijado en las condiciones del Contrato y se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo por ambas partes o, en su defecto, el 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 si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en dicha Acta.

### 4.3. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajo en el plazo de treinta (30) días naturales, contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, determinada según lo indicado en el artículo anterior.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres terrestres afectadas por las obras, en particular deberá adaptar la ejecución de obra a la disponibilidad de los terrenos en trámite de expropiación.

El programa se estudiará de forma que no se produzcan interferencias que puedan afectar a las instalaciones del Puerto y a su explotación, extremo que habrá de justificarse detalladamente.

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 hubieran sido establecidos para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido.

Deberán concretarse los siguientes extremos:

- a) Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación de yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.
- b) Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra indicando maquinaria a emplear en cada tajo, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.
- c) Ritmo de las obras en concordancia con los medios previstos y relación entre los distintos tajos, acompañando un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIO TIEMPO, etc.).
- d) Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.
- e) Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.
- f) Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.
- g) Definición de lo que entiende como campaña de trabajo en el mar, condiciones que se suponen para la misma, y justificación de concordancia con la campaña definida, y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.

h) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, basado en las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, con 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 a los parciales en que se haya dividido la obra.

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

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, aún después de haber sido aprobado éste, si por circunstancias imprevistas lo considerase oportuno, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento de plazos en la terminación de las obras, tanto parciales como final. En caso contrario, esta modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si los hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de 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.

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.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos los extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales, que señalen para la ejecución de las obras.

#### 4.4. ENSAYOS

Según prescribe la Cláusula 38 de PCAG la Dirección de Obra ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Fomento y en su defecto la NL.T.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

Será por cuenta del Contratista el coste de los ensayos que se realicen. Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

#### 4.5. GASTOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

El Contratista abonará el costo de los ensayos de control de materiales y control de procedimientos de ejecución que encargue directamente la Dirección de Obra, hasta un máximo de uno por ciento (1%) del Presupuesto Base de Licitación, no afectado por al baja de adjudicación o aquel otro que por este concepto se establezca en el Cuadro de Características del Pliego de Condiciones

Particulares para la contratación de la obra, a no ser que el adjudicatario en su proposición ofertase un porcentaje superior. Esta cantidad se refiere al coste directo de los trabajos exclusivamente, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el I.V.A.), ni tampoco con Gastos Generales y Beneficio Industrial, considerándose dicho coste incluido en los precios ofertados. Los ensayos de presentación de un material por el Contratista para establecer su idoneidad aquellos que reflejen resultados negativos en los materiales o en la ejecución de la obra serán abonados por el Contratista a su costa, sin que queden incluidos en la partida disponible del 1% de control de calidad. Sí se incluye expresamente en esta partida el coste de los ensayos de hormigones a nivel estadístico y los ensayos de información en su caso, salvo que estos procedan de un problema surgido en la calidad de hormigones detectado durante el control a nivel normal

#### 4.6. GASTOS A TENER EN CUENTA DEL CONTRATISTA

Además de los previstos en el Pliego de Condiciones Administrativas para la Contratación de las Obras o en otros artículos de este Pliego, serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos y costos, entendiéndose que tienen que ser considerados por el Contratista incluidos en los precios que oferte:

- a) Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- b) Los gastos de vigilancia a pie de obra.
- c) Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

- d) Los gastos de reconocimientos, catas, sondeos y estudios geológicos y geotécnicos que el Contratista con su riesgo, ventura y responsabilidad considere necesario realizar, tanto para preparar la oferta y programa de trabajo como para estimar la estabilidad de excavaciones, dragados y rellenos o mejor definición de la infraestructura.
- e) Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- f) Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- g) Los gastos y costes ocasionados por la reposición de los daños causados por la acción del oleaje y/o mareas y/o rebases y el coste derivado de las paradas de dichas acciones.
- h) Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- i) Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico, tanto terrestres como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- j) Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra y sus alrededores a su terminación.
- k) Son por cuenta del contratista todos los gastos de instalaciones auxiliares, así como el desmontaje de las mismas, la protección de las obras durante las paradas, la construcción, con los materiales necesarios, de las obras auxiliares para protección así como el desmontaje de los materiales para continuar la sección prevista en proyecto.
- l) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- m) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- n) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- o) Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos hasta el importe fijado en el Cuadro de Características del Pliego de Condiciones Particulares para la contratación de la obra.

- p) Los gastos y costes ocasionados por la prestación de medios humanos y equipos para el desarrollo de lo previsto en el párrafo anterior de la obra, así como los costes que su realización pudiera ocasionar al normal desarrollo de la obra.
- q) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, pavimentos, instalaciones de abastecimiento de agua, electricidad, saneamiento o comunicaciones, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- r) Los gastos y costes correspondientes a la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.
- s) Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- t) Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- u) Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- v) Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- w) Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- x) Dada la importancia que se prevé tendrán las paralizaciones por aplicación de condiciones de seguridad debidas a circunstancias de clima marítimo en esta obra, se hace especial hincapié en que cualquier paralización por mal tiempo estará incluida en los precios unitarios ofertados, no abonándose cantidad alguna por este concepto.
- y) Los gastos y costes correspondientes al acopio, en la zona indicada por la Dirección de Obra, de los excedentes de la explotación de las canteras para la obtención de los materiales a emplear en la construcción de las unidades previstas en proyecto y para la generación de las explanadas previstas.
- z) Los gastos y costes correspondientes a la reparación y/o sustitución de los servicios afectados y las medidas correctoras o de seguridad a las que obligan éstos de acuerdo con lo indicado en el Anejo de Servicios Afectados incluido del presente Proyecto.
- aa) Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos topográficos que requiera la obra.
- bb) Los gastos de retirada y reposición de instalaciones existentes actualmente en el dique, tales como señales marítimas.

cc) Los gastos necesarios para habilitar acceso a los diques y zonas de obra y vallado de las zona de trabajo en el mismo.

#### 4.7. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado a suscribir los seguros previstos en el Pliego de Condiciones Particulares para la contratación de la obra.

#### 4.8. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra nombrará vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra, así como a los talleres, fábricas, canteras, laboratorios u otros lugares de donde se extraigan, fabriquen o controlen materiales o unidades de esta obra.

#### 4.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director de la Obra, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes, parque de maquinaria y lugar de fabricación de estructuras, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el Contratista es responsable de los defectos que puedan advertirse en la construcción.

#### 4.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El contratista es responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las

medidas que puedan dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras.

El contratista debe establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes prescripciones estime necesario tomar en la obra. En las disposiciones de este plan deberán tenerse en cuenta como mínimo las previstas en el estudio de Seguridad y Salud incluido en el proyecto.

El plan de seguridad y salud debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra.

Este plan de seguridad deberá ser comunicado al Director de las obras con anterioridad al comienzo de las mismas.

El contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud a la autoridad laboral competente y a los demás organismos y servicios que sea necesario para el cumplimiento del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, y demás reglamentaciones aplicables.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado para las obras contendrá un procedimiento de ejecución y unas medidas de seguridad a adoptar para cada unidad de obra a ejecutar durante el transcurso de las obras. El contratista no podrá proceder de manera distinta sin antes presentar una nueva propuesta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud y la Dirección de la obra para su información y aprobación.

El contratista deberá completar el Plan y oportunamente con todas las modificaciones convenientes por razón de la evolución de las obras, poniendo en conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud y del Director de las obras inmediatamente la adopción de cualquier modificación del plan de seguridad vigente que se vea obligado a adoptar.

El Plan de Seguridad y Salud y sus modificaciones sucesivas deben tener en cuenta las modalidades especiales debidas al lugar, instalaciones en servicio y naturaleza de las obras.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del contratista y se consideraran incluidos en los precios del capítulo presupuestario correspondiente.

#### 4.11. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

La propiedad, antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud para la ejecución de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud estará a disposición de la obra, será un técnico y deberá estar en posesión de la Titulación de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales,

capacitado legalmente por lo tanto para desarrollar las funciones propias reflejadas en el RD 1627/1997.

El Director de Obra deberá sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre Promotor y Contratista. Deberá asimismo colaborar tanto con su cliente, el promotor, como con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de las obras para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

#### 4.12. LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en el Libro de Incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la maquinaria activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Director de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán como anejos al Libro de incidencias, el cual permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

#### 4.13. ORGANIZACIÓN

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Adoptará las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertedero autorizado y seguirá en todo momento las medidas que en esta materia le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 4.14. EQUIPOS Y MAQUINARIA

La aportación de equipos de maquinaria y medios auxiliares y las condiciones en que se realice están recogidos en la Cláusula 28 del PCGA.

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el Contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, la Dirección de Obra exigirá el cumplimiento de tal condición.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

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 de la obra 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. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

#### 4.15. MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por la Dirección de Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido 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.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán 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 la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, 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 copiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados.

Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

#### 4.16. ACOPIOS

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Director de la Obra, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Director. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico de los muelles, en forma inaceptable a juicio del Director de la Obra.

Las superficies empleadas en zonas de acopios 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.

#### 4.17. SERVIDUMBRE

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas.

#### 4.18. SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

Asimismo, tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministrará al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios en el momento adecuado para la realización de las obras.

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable. Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra, pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del Cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías acondiciones, arquetas y pozos de registro. Dispondrá también de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

#### 4.19. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

#### 4.20. OBLIGACIÓN DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras. La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

#### 4.21. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las balizas y otras señales colocadas por el mismo, en tierra, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El coste de dicha retirada sería con cargo al Contratista.

#### 4.22. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se establece en 12 meses, a partir de la fecha de recepción provisional, a menos que figure otra cosa en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos por defecto en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

#### 4.23. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

#### 4.24. PLAN DE AUTOCONTROL

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades. El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del autocontrol, cuyo coste está íntegramente incluido en los precios de las unidades de obra.

#### 4.25. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Contratista adoptará las medidas necesarias para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, y a la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia, elaborando el correspondiente plan de gestión de residuos de la obra.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra no son de naturaleza peligrosa, no obstante, con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de obra a medida que se vayan empleando.

El adjudicatario se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Para ello, el Contratista dispondrá en obra los necesarios elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

Se dará cumplimiento al art. 38 de la Ley 10/2008 de residuos de Galicia, que establece que quien produzca, posea o gestione residuos habrá de cumplir las siguientes obligaciones generales:

- Las previstas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos, sin perjuicio de otras obligaciones establecidas en la legislación vigente.
- Las previstas en la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia, y normas y/o reglamentos que la desarrollen.
- Facilitar a la Consellería competente en materia de medioambiente la información que la misma les requiera en relación con la naturaleza, características y composición de los residuos que posean, así como en las labores de inspección en relación con las materias reguladas la Ley 10/2008.
- Comunicar al órgano medioambiental competente cualquier cambio que se produzca, en el plazo máximo de un mes, a contar desde dicha fecha, con respecto a los datos y documentos que obren en el Registro General de Productores/as y Gestores/as de Residuos de Galicia.
- Quienes produzcan residuos, en función de las características de sus procesos constructivos, aplicarán tecnologías que originen los menos posibles, así como las precisas para el control, tratamiento y, en su caso, eliminación de las sustancias peligrosas que contengan.

- Los transportistas que asuman la titularidad de los residuos habrán de disponer de una infraestructura adecuada de almacenamiento
- Quienes produzcan residuos comerciales estarán obligados a entregar sus residuos a un gestor autorizado para su tratamiento, o bien acogerse al sistema de recogida y gestión que el ente local competente establezca para este tipo de residuos.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras pudiendo aceptarse las balsas de decantación si el diseño permite decantar las partículas de cemento.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Los gastos originados por la gestión de residuos requerida son a cargo del Contratista y están incluidos en los precios ofertados por el mismo, así como en el presupuesto de las obras, sin que pueda el Contratista alegar mayores costes o contraprestación económica alguna más allá de lo consignado específicamente en el correspondiente anejo del proyecto.

---

A Coruña, Junio 2016

El autor del proyecto,



Fdo. Fabio Vilas Rial