



**POLITECNICO DI MILANO**

*Facoltà di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale*  
*Corso di Laurea Specialistica in Infrastrutture di Trasporto*  
*Anno accademico 2009-2010*

**PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UN  
LUNGOFIUME LUNGO IL FIUME ANLLÓNS A  
PONTECESO**

***DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES***

*Lavoro di laurea di: Iago Barreiro Tacón*

*Matricola: E03706*

*Relatore: Prof. Giuseppe Passoni*



## DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**Capítulo 1:** Definición y alcance del pliego. Disposiciones generales.

**Capítulo 2:** Descripción de las obras.

**Capítulo 3:** Origen y características de los materiales.

**Capítulo 4:** Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra.



## ***1. Capítulo 1: Definición y alcance del pliego. Disposiciones generales.***

### **1.1. Objeto del pliego y ámbito de aplicación**

### **1.2. Documentos que definen las obras**

#### **1.2.1 Carácter contractual**

#### **1.2.2 Compatibilidad y relación entre dichos documentos**

### **1.3. Otros pliegos, normas y disposiciones aplicables**

### **1.4. Garantía y control de calidad de las obras**

#### **1.4.1 Definición**

#### **1.4.2 Programa de garantía de calidad**

#### **1.4.3 Planes de control de calidad (p.c.c.) y programa de puntos de inspección (p.p.i.)**

#### **1.4.4 Abono de los costos del sistema de garantía de calidad**

#### **1.4.5 Nivel de control de calidad**

#### **1.4.6 Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra**

### **1.5. Disposiciones generales**

#### **1.5.1 Dirección de obra**

#### **1.5.2 Contratista**

## ***2. Capítulo 2: Descripción de las obras***

## ***3. Capítulo 3: Origen y características de los materiales***

### **3.1. Origen de los materiales**

#### **3.1.1 Materiales suministrados por el contratista**



## **3.2. Calidad de los materiales**

### **3.3. Materiales a emplear en rellenos, terraplenes y zanjas**

#### **3.3.1 Características generales**

#### **3.3.2 Origen de los materiales**

#### **3.3.3 Clasificación de los materiales**

#### **3.3.4 Control de calidad**

#### **3.3.5 Materiales a emplear en el relleno de zanjas**

#### **3.3.6 Material filtrante**

### **3.4. Hormigones**

#### **3.4.1 Áridos para hormigones**

#### **3.4.2 Cementos**

#### **3.4.3 Agua**

#### **3.4.4 Aditivos para morteros y hormigones**

#### **3.4.5 Hormigones**

#### **3.4.6 Morteros**

### **3.5. Madera**

#### **3.5.1 Apeos, andamios, encofrados**

#### **3.5.2 Materiales a emplear en estructuras de madera**

#### **3.5.3 Pasarela prefabricada en madera**

### **3.6. Encofrados**

#### **3.6.1 Definición**

#### **3.6.2 Tipos de encofrado y características**

#### **3.6.3 Control de calidad**

### **3.7. Aceros**

#### **3.7.1 Acero corrugado para armaduras**

#### **3.7.2 Acero en estructuras**



### **3.8. Gaviones**

### **3.9. Elementos de fundición**

#### **3.9.1 Definición y características**

#### **3.9.2 Registros**

#### **3.9.3 Pates**

#### **3.9.4 Control de calidad**

### **3.10. Tuberías**

#### **3.10.1 Tuberías de pvc**

#### **3.10.2 Tuberías de polietileno**

### **3.11. Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro**

#### **3.11.1 Definición**

#### **3.11.2 Materiales**

#### **3.11.3 Características geométricas y tolerancias**

#### **3.11.4 Características mecánicas**

#### **3.11.5 Juntas**

#### **3.11.6 Control de calidad**

### **3.12. Elementos estructurales prefabricados**

### **3.13. Ladrillo cerámico**

#### **3.13.1 Clasificación y características**

#### **3.13.2 Control de calidad**

### **3.14. Arquetas, sumideros**

### **3.15. Materiales elastoméricos**

#### **3.15.1 Cintas elásticas para impermeabilizaciones de juntas**

### **3.16. Materiales eléctricos**



**3.16.1 Caja general de protección**

**3.16.2 Derivaciones individuales**

**3.16.3 Materiales en general**

**3.16.4 Materiales para alumbrado público**

**3.17. Pavimentación y revestimientos**

**3.17.1 Jabres**

**3.17.2 Piedras de granito**

**3.17.3 Losas y adoquines de granito**

**3.18. Firmes**

**3.18.1 Zahorras artificiales**

**3.18.2 Tratamiento superficial**

**3.19. Mobiliario urbano**

**3.19.1 Bancos**

**3.19.2 Papeleras**

**3.19.3 Juegos infantiles**

**3.19.4 Pérgola**

**3.20. Tierra vegetal**

**3.21. Jardinería**

**3.21.1 Semillas para césped**

**3.21.2 Abono mineral**

**3.22. Señalización**

**3.22.1 Pintura para marcas viales**

**3.22.2 Marcas viales**

**3.23. Materiales que no cumplen las especificaciones**

**3.23.1 Materiales colocados en obra o semielaborados**



### 3.23.2 Materiales acopiados

### 3.24. Otros materiales

## **4. Capítulo 4: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra:**

### 4.1. Condiciones generales

#### 4.1.1 Comprobación del replanteo previo

#### 4.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras

#### 4.1.3 Acceso a las obras

#### 4.1.4 Instalaciones, medios y obras auxiliares

#### 4.1.5 Ejecución de las obras

#### 4.1.6 Medición y abono de las obras

#### 4.1.7 Recepción y liquidación de las obras

### 4.2. Trabajos previos

#### 4.2.1 Demolición

#### 4.2.2. Despeje y desbroce

### 4.3. Obras realizadas en el cauce

#### 4.3.1 Excavación y perfilado en cauce

#### 4.3.2 Relleno y compactación mecánica sin aportación

### 4.4. Movimiento de tierras

#### 4.4.1 Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos

#### 4.4.2 Excavación en desmonte con medios mecánicos

#### 4.4.3 Relleno con material adecuado procedente de la misma obra

#### 4.4.4 Formación de terraplén con material adecuado



**procedente de préstamo**

**4.4.5 Relleno de acabado con tierra vegetal propia**

**4.5. Gaviones**

**4.6. Muro de escollera**

**4.7. Pavimentos**

**4.7.1 Pavimento de jabre**

**4.7.2 Pavimento de baldosas de granito**

**4.7.3 Pavimento de losas de pizarra**

**4.7.4 Pavimentos zona de juegos**

**4.7.5 Pavimento de adoquín de granito**

**4.7.6 Bordillo de granito**

**4.7.7 Bordillo de madera**

**4.7.8 Escaleras**

**4.8. Firmes**

**4.8.1 Zahorra artificial**

**4.8.2 Tratamiento superficial**

**4.9. Pasarela prefabricada de madera laminada**

**4.10. Drenaje**

**4.10.1 Excavaciones**

**4.10.2 Rellenos**

**4.10.3 Conducciones**

**4.10.4 Arquetas y pozos de registro**

**4.10.5 Sumideros**

**4.11. Abastecimiento y riego**

**4.11.1 Excavaciones, rellenos y conducciones**





**4.11.2 Acometida a la red general**

**4.11.3 Llaves de paso**

**4.11.4 Piezas especiales, compuertas, válvulas y otros  
aparatos.**

**4.12. Instalaciones eléctricas**

**4.13. Urbanización y jardinería**

**4.13.1 Mobiliario urbano**

**4.13.2 Barandilla de madera**

**4.13.3 Plantación de césped**

**4.13.4 Plantación de árboles**

**4.14. Señalización**

**4.15. Partidas alzadas**

**4.16. Unidades de obra no contempladas en el presente  
pliego**



## **1. Capítulo 1: Definición y alcance del pliego. Disposiciones generales.**

### **1.1. Objeto del pliego y ámbito de aplicación**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de:

*“Paseo fluvial en el río Anllóns a su paso por Ponteceso”*

Este Pliego regirá en unión con las disposiciones, normas y pliegos que se indican en los siguientes apartados.

#### **1.2.1 Carácter contractual**

##### *a) Documentos contractuales*

Será de aplicación el artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C., y en la Cláusula 7 del PCAG.

Los documentos del proyecto que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Cuadro de precios número uno
- Cuadro de precios número dos
- Presupuesto

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RCG o, en su



defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

*b) Documentos informativos*

Los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, 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 suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### **1.2.2 Compatibilidad y relación entre dichos documentos**

En el caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

El documento núm. 2.- Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El documento núm. 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.



El Cuadro de Precios núm. 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra, no siendo subsanables los errores en el mismo, prevaleciendo el precio expresado en letra.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el artículo 2 de este Pliego.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquélla tenga precio en el Presupuesto.

*a) Omisiones o descripciones erróneas.*

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 expuesto 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 hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

*b) Confrontación de planos y medidas*

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, en la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquéllos.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

*c) Obras incompletas*



Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro número 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectarán solamente a obras completas.

*d) Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")*

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

*e) Documentación complementaria*

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio de Licitación, Bases de Ejecución de las obras o en la escritura al contratista.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases, Contrato o Escritura citada.

### **1.3. Otros pliegos, normas y disposiciones aplicables**



El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el Presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

*Con Carácter General:*

- a) Ley 13/1995 de 28 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas (L.C.A.P.)
- b) Reglamento General de contratación del Estado. Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre de 1975, en cuanto no se oponga a la L.C.A.P.
- c) Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970 del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970.
- d) Normas UNE

*Con Carácter Particular:*

- a) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden Ministerial de Trabajo de 9 de Marzo de 1971, BOE de 16 y 17 de marzo de 1.971.
- b) Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86)
- c) (B.O.E. 21-3-86). (Modificado por Real Decreto 84/1990, de 19 de enero).
- d) Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en las obras de construcción. (B.O.E. 31/1/97).



- f) Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- h) Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- i) Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. 25-10-97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- j) N.B.E., CPI-96. Condiciones de Protección contra incendios en los edificios. B.O.E. no 261 de 29 de octubre de 1996.
- k) Instrucción de Hormigón Estructural EHE, aprobada por Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- l) Instrucción EP-93 para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado. Real Decreto 805/1993 de la Presidencia del Gobierno de 28 de mayo de 1993.
- m) Instrucción para la fabricación y suministro de Hormigón Preparado (EHPRE-72). Orden Ministerial de 10 de Mayo de 1973.
- n) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC- 97. Real Decreto 776/1997 de 30 de mayo (publicado en el B.O.E. de 13 de junio de 1997).
- o) Pliego de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. Orden de la Presidencia del Gobierno de 27 de Enero de 1972.
- p) Norma MV-104-1966. Ejecución de las Estructuras de Acero laminado en la Edificación.
- q) Instrucción EM-62 de Estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- r) Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.



- s) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 2413/1973 del Ministerio de Industria 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 1.977 (publicado en los B.O.E. de fechas 13-1-78 y 26-1-78).
- t) Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1973.
- u) Aplicación de las Instrucciones complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 6 de Abril de 1974.
- v) Modificación de la Instrucción complementaria MI.BT.025 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de Diciembre de 1977.
- w) Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones complementarias MLBT.004, 007 y 017, anexas al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria y. Energía de 19 de Diciembre de 1977.
- x) Norma UNE 88-201-78. Tubos, juntas y piezas de amianto-cemento para conducciones de saneamiento.
- y) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua - Orden Ministerial de Obras Publicas de 28 de Julio de 1974 (publicado en el B.O.E. de fecha 2-10-74).
- z) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986 (publicado en el B.O.E. de fecha 23-9-86). 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).
- aa) "Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme" aprobado por O.M. de 23 de mayo de 1989 (B.O.E. 29 de septiembre).





- bb) Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) aprobada por Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.
- cc) PG-3 Edición base, marzo de 1989, con todas sus correcciones posteriores.
- dd) Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## **1.4. Garantía y control de calidad de las obras**

### **1.4.1 Definición**

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).



- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

#### 1.4.2 Programa de garantía de calidad

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

##### 1.4.2.1. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

##### 1.4.2.2. Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

##### 1.4.2.3. Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.



La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo. Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

#### *1.4.2.4. Manejo, Almacenamiento y Transporte*

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

#### *1.4.2.5. Procesos especiales*

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

#### *1.4.2.6. Inspección de obra por parte del Contratista*



El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

#### *1.4.2.7. Gestión de la documentación*

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

#### **1.4.3 Planes de control de calidad (p.c.c.) y programa de puntos de inspección (p.p.i.)**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- a) Recepción y almacenamiento de materiales.
- b) Colocación de tubos en zanja.
- c) Rellenos y compactaciones.
- d) Construcciones de Pozos de Registro.



- e) Obras de fábrica.
- f) Fabricación y transporte de hormigón.
- g) Etc.

El plan de Control de Calidad, incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- a) Descripción y objeto del Plan.
- b) Códigos y normas aplicables.
- c) Materiales a utilizar.
- d) Planos de construcción.
- e) Procedimientos de construcción.
- f) Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- g) Proveedores y subcontratistas.
- h) Embalaje, transporte y almacenamiento.
- i) Marcado e identificación.
- j) Documentación a generar referente a al construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio



en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### **1.4.4 Abono de los costos del sistema de garantía de calidad**

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

#### **1.4.5. Nivel de control de calidad**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios



criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 0,2 % del presupuesto de obra.

#### **1.4.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra**

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas, y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Confederación Hidrográfica del Norte si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de la obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos del suministro, material o unidad de obra es rechazado.



- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

## **1.5. Disposiciones generales**

### **1.5.1. Dirección de obra**

El Director de obra es la persona con la titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a las relaciones con el contratista, son las siguientes:

- 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, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan, en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y 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 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 caso 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 la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en el orden que conste en el correspondiente *“Libro de Órdenes e Incidencias”*

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el contratista.

La inclusión en el presente pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta, lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

### 1.5.2. Contratista



### *1.5.2.1. Representación del contratista.*

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como “**Delegado de Obra**”, según lo dispuesto en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.)**.

Este representante tendrá titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, así se hará constar en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.)**, también llamado **Pliego de Bases de la Licitación**, y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollan los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado al menos que exista con plena dedicación y a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativas a suscribir con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como parte de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la



Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### *1.5.2.2 Obligaciones sociales y laborales del Contratista*

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e higiene en el Trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Administración.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista 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 objeto del contrato.

### **Contratación de personal**

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado



u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, si ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

### **Seguridad e higiene**

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el presente pliego y las que fije o sancione el Director.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos, a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las voladuras, a las líneas eléctricas, y otras instalaciones y servicios, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

### **Servidumbres y permisos**

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que figuren en el proyecto base del contrato.

Tal relación podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra.



Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al contrato, que pudieran haberse omitido en la referida relación, si bien en éste caso tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes.

Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía, eléctrica gas y teléfono tendrán, a los efectos previstos en este artículo, el carácter de servidumbres.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

La Confederación Hidrográfica del Norte (C.H.N.) facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la C.H.N.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.



## **Protección del medio ambiente**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la autoridad competente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, trituración de rocas, clasificación y ensilado, en las plantas de mezclas bituminosas, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de éstas.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas adeptas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Todos los gastos que originare la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.



### **Instalaciones auxiliares y provisionales. Limpieza.**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes, por los reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

- a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materias sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde están ubicadas y de las vías de acceso.
- c) En caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.
- d) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares, en el momento en que no sean necesarios.
- e) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.
- f) Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.



- g) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.
- h) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para la Administración.

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

### **Pérdidas y averías en las obras**

El Contratista tomará las medidas necesarias a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno





natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

En particular, deberán adoptarse las precauciones y medidas reglamentarias para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable, deflagrante o detonante, asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean posibles los movimientos del terreno no controlados. En este último caso el Contratista adoptará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca sin perjuicio de que proponga a la Dirección las medidas a tomar a medio y largo plazo.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en el artículo 144 de L.C.A.P.

### **Objetos hallados en las obras**

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Ayuntamiento o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable



subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso podrá resarcirse el Contratista.

El Contratista no tendrá derecho sobre las aguas que aflorasen como consecuencia de las obras, si bien podrá servirse de ellas para sus trabajos, abandonando el resto que, bajo ningún concepto, podrá explotar separadamente.

#### *1.5.2.3 Obligaciones generales.*

##### - Plazo de ejecución

Se considera suficiente para la ejecución de las obra un plazo de: DOCE (12) MESES.

##### - Recepción y plazo de garantía

En cuanto a la recepción de las obras y a su plazo de garantía se estará a lo dispuesto en el artículo 147 de la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas, de 18 de mayo.

##### - Multas en que incurre el Contratista por incumplimiento del contrato

Este apartado se ajustará a lo dispuesto en el contrato correspondiente entre la Administración y el Contratista y a lo establecido en el artículo 96 de la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas, de 18 de mayo. El plazo de garantía será el indicado en la Memoria del presente proyecto.

##### - Protección a la industria nacional y Leyes sociales



El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, a cuanto disponen las Leyes de Protección a la Industria Nacional y Sociales.



## **2. Capítulo 2: Descripción de las obras**

Las obras objeto del presente pliego son las descritas en la Memoria, y comprendidas en las mediciones, Cuadros de Precios, y reflejadas en los planos, así como todas aquéllas no expresadas explícitamente y necesarias para la ejecución de aquellas, y las no previstas y que pudiesen surgir a lo largo de la construcción de las distintas instalaciones que integran esta obra.

La obra incluye el diseño y la construcción de un paseo fluvial en ambas márgenes del río Anllóns a su paso por la población de Ponteceso recuperando tres áreas que se encuentran actualmente degradadas desde el punto de vista ambiental y paisajístico. La recuperación de estas áreas consiste en la creación de espacios públicos que acercarán a los habitantes de Ponteceso al río. Por otra parte, la actuación en el cauce del río implicará una estabilización de las márgenes en aquellas partes en dónde se considera necesario, bien mediante un encauzamiento a través de gaviones, mediante motas, o bien disponiendo de ambos. Los gaviones protegerán aquellas partes de las márgenes que se estima que están sometidas a una mayor erosión fluvial ante una avenida de  $T=5$  años. Sobre las motas discurre el paseo fluvial y están diseñadas para una avenida de período de retorno  $T=100$  años.

Las obras incluirán la disposición de servicios de abastecimiento y riego, drenaje de pluviales, alumbrado.., y la habilitación de los accesos a dicho paseo, incluida la mejora de dos tramos de las carreteras de acceso.



### **3. Capítulo 3: Origen y características de los materiales**

#### **3.1. Origen de los materiales**

##### **3.1.1. Materiales suministrados por el contratista**

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

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.

El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

Todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de canteras, o suministro y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias, serán en su totalidad de cuenta del Contratista.

#### **3.2. 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 3 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.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

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 parcial 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.

### 3.3. Materiales a emplear en rellenos, terraplenes y zanjas

#### 3.3.1. Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales consumidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

#### 3.3.2. Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

#### 3.3.3. Clasificación de los materiales

Los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Materiales inadecuados, materiales tolerables, materiales adecuados, materiales seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

- *Materiales inadecuados*: Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los materiales tolerables.

- *Materiales tolerables*: No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P.  $> (0,6 LL - 9)$ .



La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm<sup>3</sup>).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %).

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

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

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm<sup>3</sup>).

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

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

- *Materiales seleccionados:* Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLY-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

- *Tierra vegetal:* Será de textura ligera o media, con un Ph de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de





tamaño superior a 50 mm., ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10 % del peso total.

El cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

#### **3.3.4. Control de calidad**

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 3.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él 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.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

#### **3.3.5. Materiales a emplear en el relleno de zanjas**

##### *3.3.5.1. Material procedente de la excavación*

###### *Definición*

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

###### *Características*



Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del Artículo 3.3.3 del Presente Pliego.

#### *3.3.5.2. Material seleccionado 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, en aquellas capas especificadas en los Planos.

##### *Características*

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del Artículo 3.3.3 del presente Pliego.

#### *3.3.5.3. Material de préstamo o cantera*

##### *Definición*

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

##### *Características*

Estos materiales reunirán, como mínimo, las características indicadas en otros apartados del presente Pliego.

#### *3.3.5.4. Material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas*

##### *Definición*

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta “media caña”.

Se define como material para recubrimiento de tuberías el cual se coloca envolviendo el tubo hasta diez ó quince (10 ó 15) centímetros por encima de la



generatriz superior de aquél. (Dependiendo del tipo de zanja; según especificado en planos).

#### *Características*

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

#### CLASIFICACIÓN

DIÁMETRO NOMINAL DE TUBERÍA (mm).	TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULA (mm).	MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR
150	10-14	Árido de 10 a 14 mm o Granulometría 14-5 mm
200<D<300	20	Árido de 10 ,14 o 20 mm o Granulometría 14-5 o 20-5 mm
300<D<500	20	Árido de 14 o 20 mm o Granulometría 14-5 o 20-5 mm

El material granular para apoyo y recubrimiento de tubería no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

#### *3.3.5.5. Control de calidad*

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente Artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.



- Cada 200 m.l. de zanja.
- Cada 500 m3 a colocar en obra.

### **3.3.6. Material filtrante**

#### *3.3.6.1. Definición*

Se definen como capas filtrantes aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso de agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

#### *3.3.6.2. Características*

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización cumplirán las características del apartado 421.2 del PG-3.

#### *3.3.6.3. Control de Calidad en materiales para capas filtrantes*

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en los Artículos precedentes del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m3 a colocar en obra.

## **3.4. Hormigones**

### **3.4.1. Áridos para hormigones**

#### *3.4.1.1. Condiciones generales*



Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en Instrucción EHE, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables.

Los áridos para morteros deberán cumplir las especificaciones exigidas en el apartado 610.2.3.: "Árido fino" del artículo 610:"Hormigones", correspondientes al PG-3 y sus modificaciones.

#### 3.4.1.2. Arena

##### *Definición*

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

##### *Características*

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15 %) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima. El sesenta por ciento (60 %) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 Kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un ocho por ciento (8 %) de tinos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

#### 3.4.1.3. Árido grueso

##### *Definición*



Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

#### *Características*

El noventa y cinco por ciento (95 %) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

#### *3.4.1.4. Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 3.4.1.1., 3.4.1.2. y 3.4.1.3. del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas 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:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (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).

b) 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).

c) Una vez cada dos (2) meses.

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

d) 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.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

### 3.4.2. Cementos

#### 3.4.2.1. Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables al contacto con él.

#### 3.4.2.2. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97) y el Artículo 5º de la Instrucción EHE", junto con sus comentarios. Asimismo deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en el artículo 202."Cementos", relativo al documento PG-3.

#### 3.4.2.3. Tipos de cemento



Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC-97) son:

- Cementos Portland CEM I
- Cementos de homo alto CEM II/A y CEM II/B

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm<sup>2</sup>) para cualquier tipo.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC.97.

#### *3.4.2.4. Transporte y recepción de cementos*

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice en sacos, se respetarán las siguientes prescripciones:

- Los sacos empleados para su transporte se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

- A la recepción en obra de cada partida la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para su paso a control de material.

- Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las obras podrá comprobar, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.





En caso de que su transporte y almacenamiento se realice a granel, se respetarán las siguientes prescripciones:

- El contratista comunicará a la Dirección de las Obras, con la suficiente antelación, el sistema que pretende utilizar para obtención de la debida autorización.

- El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

- Las cisternas que se utilicen en su transporte estarán dotadas con los medios que permitan un rápido trasiego de su contenido a los silos de almacenamiento.

#### 3.4.2.5. *Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes: ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (según UNE 90-102/88).

- Una inspección ocular.

- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.

b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes casos:

- Un ensayo de finura de molido (Según RC-97).

- Un ensayo de peso específico real (Según RC-97).

- Una determinación de principio y fin de fraguado (según UNE 80/102-88).

- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (según UNE 80/101-88 y UNE 80/101/1M/91).

- Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos



puzolánicos (según RC-97).

Independientemente de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas o superior, se comprobará, antes de su empleo, que sus características siguen siendo las adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin exclusión de los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar los plazos indicados anteriormente

### 3.4.3. Agua

#### 3.4.3.1. Características

Cumplirá lo prescrito en la EHE, siendo, asimismo, cumplirá el artículo 280: "Agua a emplear en morteros y hormigones" del PG-3 y sus modificaciones.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como 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.

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.

#### 3.4.3.2. Empleo de agua caliente



Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40 °C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40 °C.

#### *3.4.3.3. Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

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 7236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfates (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235)

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 consecuencias 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.

#### **3.4.4. Aditivos para morteros y hormigones**

##### *3.4.4.1. 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.

#### *3.4.4.2. 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, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón 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.

#### *3.4.4.3. 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, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

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.

En el caso particular de aireantes y plastificantes regirán las normas establecidas en los artículos 281 y 283 del PG-3 y sus modificaciones, correspondientes a: "Aireantes a emplear en hormigones y Plastificantes a emplear en hormigones", respectivamente.



### 3.4.5. Hormigones

#### 3.4.5.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- Se utilizará hormigón HM-15 para limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa, arquetas de servicios, cunetas, soleras de pavimentos, así como hormigón de limpieza en la base del carril bici.

- Se utilizará hormigón HM-20 en el aparcamiento y en el muro de protección de escollera proyectado, asiento tuberías de drenaje, anclaje de estructuras (pasarela,...), base de bordillos, escaleras (zancas y apoyos), bancos corridos,...

- Se utilizará hormigón HA-25 en cimentaciones de la pasarela prefabricada, camas, anclajes de refuerzo y macizos.

- Se utilizará hormigón poroso HM-20 con un coeficiente de infiltración de 50mm/h.

#### 3.4.5.2. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trata, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.



Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación del hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ión cloro no podrá superar el 0,1 % del peso en cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

-Hormigón con cemento Portland	0,35
-Hormigón con cemento resistente a los sulfatos	0,2
-Hormigón con cemento de Homo Alto	0,2

#### 3.4.5.3. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia del proyecto:



CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA $f_{cm}$
MEDIAS	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
BUENAS	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
MUY BUENAS	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

#### 3.4.5.4. Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa en el P.P.T.P. o en artículos de este Pliego será lo siguiente:

CLASE DE HORMIGÓN	ABRAMS (cm)	TOLERANCIA (cm)
HM-15	2-6	+/- 2
HM-20	2-4	+/- 1
HA-25	2-4	+/- 1

#### 3.4.5.5. Recubrimiento de armaduras

Salvo modificación expresa en los planos del proyecto, se adoptarán como mínimo los recubrimientos de la tabla siguiente:

Zapatas	50 mm
Soportes	30 mm
Otros elementos estructurales	25 mm
Estructuras que contienen líquido	40 mm

#### 3.4.5.6. Hormigones preparados en planta



Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado EHE".

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón entregará cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador

Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:

- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo de árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón

#### *3.4.5.7. Control de calidad*

##### *Resistencia del hormigón*

###### a) Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

###### b) Ensayos de control





Se realizará un control estadístico de cada uno de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será a Nivel Reducido.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 4118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo a la salida de la tubería.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números. Las letras indican el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasado y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y cuatro (4), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra



decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

En cada tajo y semana de hormigonado se efectuará un ensayo de resistencia característica tal como se define en la instrucción EHE con una serie de seis (6) probetas.

En cualquier caso, como mínimo, se efectuarán seis (6) determinaciones de resistencia por cada parte de obra muestreada, según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de hormigón puesto en obra, o por cada 100 metros lineales de obra.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en el laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7130 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.



- Una vez cada cincuenta (50) metros cúbicos o fracción.

#### *Relación agua/cemento*

Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón: una vez cada 20 m<sup>3</sup>
- Hormigón en arquetas y pozos: dos veces por cada elemento.

### **3.4.6. Morteros**

#### *3.4.6.1. Definición*

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

#### *3.4.6.2. Características*

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

#### *3.4.6.3. Clasificación.*

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en poso, M 1:8, M 1:6, M 1:5, M 1:4, M 1:3 y M 1:2.

#### *3.4.6.4. Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.



La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según el Apartado correspondiente de este Pliego.
- Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:
- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

### **3.5. Madera**

#### **3.5.1. Apeos, andamios, encofrados**

##### **3.5.1.1. Características**

Las condiciones generales que ha de cumplir este material para su correcta utilización en la obra, así como su forma y dimensiones, se ajustará a lo establecido en el artículo 286 "Madera" del PG-3 y Modificaciones.

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.

#### *3.5.1.2. 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 sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

#### *3.5.1.3. Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el apartado 3.5.1. del presente Pliego.

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

### **3.5.2. Materiales a emplear en estructuras de madera**

La Norma UNE EN 350-2 analiza los tipos de madera y tratamientos necesarios según la ubicación de la estructura a construir.

La madera debe ser lo suficientemente porosa para que permita la penetración del producto a emplear.

El tipo de tratamiento está relacionado con la clase de riesgo. La Norma UNE EN 351-1 define el riesgo 4 para elementos en contacto con el suelo y con el agua dulce, expuestos a una humidificación en la que se supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.

Para la clase de riesgo 4, que es la adoptada para el tratamiento de todos los elementos de madera que integran el Proyecto, éste debe de ser en profundidad, es decir, superior al 90% del volumen impregnable.

El proceso debe llevarse a cabo en Autoclave concebido por el “Sistema Bethell” o de célula llena, mediante el cual se ejerce un vacío que permite extraer



el aire del poro de la madera para después introducir a presión un producto protector. Una vez concluido el proceso se realiza un vacío final para extraerle el líquido sobrante y evitar exudados futuros del producto protector.

El tratamiento en autoclave se realizará con sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre y arsénico) para los elementos de las estructuras de madera y de mobiliario urbano: cerca de madera, barandilla, caseta de contenedores, mesas de juegos, etc...

La especie de madera para estructura y pavimento que se emplea en el Proyecto es la siguiente:

- Pino Rojo. Su nombre botánico es *Pinus sylvestris*. Los posibles nombres comerciales con los que se presenta son: Pino Silvestre, Pino Flandes, Pino Norte, Pino Nórdico y Pino Suecia.

#### *3.5.2.1. Tratamientos de la madera*

Todas las maderas recibirán tratamientos químicos protectores. Los productos protectores utilizados, estarán inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario, del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Además, serán no tóxicos, ni corrosivos, y aptos para proporcionar tratamientos en profundidad a coníferas sometidas a la clase de riesgo 4, según define la Norma UNE EN 335-2:1992 "Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico". El producto presentará eficacia frente a hongos e insectos xilófagos, y se aplicará en autoclave, siguiendo las indicaciones del fabricante. Toda esta información debe indicarse en la etiqueta del producto protector según la norma UNE EN 599-2 1995 "Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado". La etiqueta del producto será exigible a la hora de verificar su cumplimiento.

La penetración mínima del producto será la definida por P4, según indica la norma UNE EN 351-1 1996 "Durabilidad de la madera y los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores.



Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.", es decir, al menos 6 mm en las caras laterales en la albura.

El tratamiento para la intemperie se aplicará en autoclave a las piezas de madera aserrada una vez obtenida su geometría y a las láminas de madera laminada antes de su regruesado previo al encolado.

El tipo de protección será profunda como corresponde al tipo de exposición de la estructura, correspondiente a una Clase de Servicio 4.

El tratamiento se realizará con sales hidrosolubles CCA (Cromo-Cobre-Arsénico) y se aplicará en un autoclave mediante las siguientes fases:

- Vacío previo para extraer parte del aire de la madera.
- Inyección del protector a presión que ocupará el lugar del aire extraído.
- Vacío final para regular la cantidad de protector introducido en la madera.

Una vez finalizado el proceso de elaboración de las piezas de madera se les darán dos capas de lasure protector.

#### *3.5.2.2. Madera aserrada*

Son aquellos elementos que se pueden elaborar únicamente mediante labrado (aserrado, cepillado,...) directo del tronco del árbol.

La madera aserrada tiene su uso limitado por los tamaños de piezas que se pueden obtener directamente del árbol.

Las clases resistentes de madera aserrada que se emplean en el Proyecto son (según Eurocódigo 5):

- C18. (Mobiliario urbano)
- C24 (en pavimento de pasarelas).
- C30 (para la elaboración de elementos de madera laminada GL28c).

#### *3.5.2.3. Madera laminada encolada*

Es aquella que está constituida por láminas de grosor fiable en diversas longitudes. Las láminas se ensamblan por las testas a través de unas entalladuras y se encolan además por sus caras mayores para formar elementos con la geometría deseada.



La madera laminada que se emplea en el Proyecto es del tipo GL28c, según la clasificación que recoge el Eurocódigo 5.

### 3.5.3. Pasarela prefabricada en madera

#### 3.5.3.1. Cualidades de la madera;

##### - *Especie:*

Podrán utilizarse las especies citadas en la norma DIN 1052. Requisitos de fabricación, entre las que se mencionan: Picea Abies, Abies Alba, Pinus Sylvestris, en función del uso final.

##### - *Calidad de la Madera:*

La madera deberá estar clasificada según su resistencia, de acuerdo a normas o reglamentos que garanticen que la resistencia y rigidez sean las especificadas en proyecto.

La calidad de la madera requerida para la fabricación, deberá especificarse según norma de clasificación coherente con la norma de cálculo utilizada.

Norma DIN 4074 "Madera de Construcción. Especificaciones de calidad para la madera de coníferas". Calidades S-13 y S-10.

##### - *Contenido de Humedad*

El contenido de humedad medio de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación de contenido de humedad de las láminas de una misma pieza, no excederá del 4%.

##### - *Especificaciones de las Dimensiones de las Láminas*

#### 3.5.3.2. Colas.

Las colas utilizadas darán lugar a uniones de resistencia y durabilidad, tales que la integridad de la unión, se mantenga durante la vida de servicio de la estructura.





### 3.5.3.3. *Herrajes.*

Los herrajes metálicos deberán protegerse mediante galvanizado en caliente.

### 3.5.3.4. *Tornillería*

La tornillería será acorde Normativa DIN 931-934-126, calidad acero 6.8 y 8.8.

Tratamiento:

Galvanizado en caliente

### 3.5.3.5. *Fabricación.*

Los equipos, las condiciones ambientales de fabricación, el proceso de fabricación y el autocontrol deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones de la norma DIN 1052.

Los empalmes de láminas por unión dentada deberán realizarse de acuerdo a la norma DIN 68140.

### 3.5.3.6. *Normativa de cálculo diseño y fabricación.*

La estructura se realizará de acuerdo a la norma:

Norma DIN 1052 "Estructura de madera. Cálculo, dimensionado y fabricación".

### 3.5.3.7. *Dimensiones y tolerancias.*

Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se ajustarán a las tolerancias especificadas en la norma DIN 1052.

### 3.5.3.8. *Tratamiento protector de la madera.*

La madera será protegida mediante fondos y lassures de acción fungicida e insecticida.

### 3.5.3.9. *Transporte y montaje.*



Durante el almacenaje, transporte y montaje, se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas.

Tolerancias en la obra de soporte:

El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables:

- . Sobre la luz .....+- 2 cms.
- . Transversalmente.....+- 1 cms.
- . De nivelación.....+- 2 cms.
- . En las esquinas de la construcción...+-1 cm.

#### 3.5.3.10. Ensayo de control

*Control y registro de encolado.*

Se exigirán procedimiento regular de autocontrol del fabricante, establecido en la norma DIN 1052, así como la realización y guarda del registro-acta del encolado con los siguientes parámetros:

- Ensayos
- Ensayos por flexión de entalladuras múltiples.
- Ensayos por cortante de líneas de cola.
- Registro - Memoria de Encolado
- Fecha y número de encolado.
- Especie.
- Calidad.
- Dimensiones de estructura.
- Contenido humedad de la madera.
- Tiempo para el inicio de la aplicación del adhesivo.
- Tiempo para el inicio y final del proceso de prensa.
- Temperatura ambiente en la nave de prensado.
- Contenido de humedad del ambiente de la nave del prensado.
- Presión de la prensa.
- Número de partida de la resina.
- Número de partida del endurecedor.



- Gramos por m<sup>2</sup> de mezcla (resina + endurecedor).

La Empresa adjudicataria de la Estructura de Madera Laminada, entregará fotocopia compulsada de los ensayos y del Registro-Memoria de Encolado.

#### *Control externo.*

De la norma DIN 1052, se desprende el procedimiento para el control externo del productor de la estructura, el cual obliga a inspecciones periódicas y regulares por parte de organismo acreditado de los medios humanos y productivos, y la toma aleatoria de muestras para su control (empalmes múltiples e integridad de líneas de cola).

De la realización y cumplimiento de lo anteriormente expuesto, se deriva la Calificación del Industrial, otorgada por el Organismo Externo de Control, que acredita el cumplimiento de las normas y la capacitación para la asunción de estructuras de madera laminada encolada de cualquier tipo o riesgo.

#### *3.5.3.11. Certificados de homologación.*

La empresa que fabrique y monte la estructura de madera laminada encolada aportará antes de la fabricación de la misma el "Certificado A" de calificación, otorgado por el Otto-Graf-Institut, DIN-1052, como garantía de Calidad de Producto.

La empresa que fabrique y monte la estructura de madera laminada encolada aportará antes de la fabricación de la misma el "Certificado ISO 9001" como garantía de Calidad de Gestión.

#### *3.5.3.12. Garantías.*

La empresa adjudicataria garantizará, mediante escrito, su estructura de madera laminada encolada contra todos los vicios ocultos que puedan surgir durante 10 años a partir de fin del montaje de dicha estructura.

#### *3.5.3.13. Seguros.*



La empresa adjudicataria, suministrará los seguros siguientes:

- Seguro “Todo Riesgo Construcción”, que garantiza todos los movimientos desde la salida de fábrica hasta la finalización del montaje.
- Seguro de “Responsabilidad Civil”, con un valor de al menos 100 millones de Ptas.

#### 3.5.3.14. Normativa.

La producción de elementos de madera laminada encolada, será acorde con los requerimientos y bajo el control de calidad del OTTO-GRAF-INSTITUT, F.M.P.A. Baden-Württemberg, Pfaffenwaldring-4. 7000 STUTTGART 80, República Federal Alemana.

El mantenimiento de las directrices de este Instituto, es la garantía de calidad que la empresa adjudicataria aportará.

DIN 4074 Condiciones de calidad para madera de coníferas en la construcción.

DIN 52183 Determinación del grado de humedad de la madera.

DIN 68800 Protección de la madera en la construcción.

DIN 68140 Uniones y entalladuras múltiples para la unión de testas en madera de construcción.

DIN 68141 Ensayos de colas y uniones encoladas.

DIN 931/933 Tornillería.

DIN 934 Tuercas.

DIN 126 Arandelas.

DIN 1052 Construcción en madera.



Cálculo y ejecución.

#### CERTIFICADO DE HOMOLOGACION

Certificado "A" de calificación, otorgado por el Otto-Graf Institut de Stuttgart

#### CONTROL-ENSAYOS-GARANTIAS

Únicamente se prevén los controles y ensayos que a continuación se citan:

##### ENSAYOS - CONTROL DE FABRICACION

Los controles efectuados en la empresa adjudicataria se hacen siguiendo un proceso bien definido, cuyos resultados se analizan y controlan regularmente.

##### - CONTROL DE HUMEDAD

A cada tabla que constituye una lámina, se le controla individualmente la humedad. DIN 52183.

##### - PRUEBAS DE ENCOLADO

Sistemáticamente se controlará la junta de empalme mediante pruebas de flexión, según DIN 68141.

##### - PRUEBAS DE CIZALLAMIENTO DE LAS JUNTAS DE COLA

La junta de encolado se someterá a un ensayo, hasta rotura para verificar su resistencia y compararla con la admitida por las normas.

##### CLASIFICACION - LOCALIZACION DE LAS VIGAS

Durante la fabricación se ficha y se pone un número a cada viga principal, para poder en cualquier momento encontrar las condiciones en las cuales ha sido fabricada (temperatura, humedad, tiempo de encolado, tiempo de polimerización, etc.)

### **3.6. Encofrados**

#### **3.6.1. Definición**

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.



### **3.6.2. Tipos de encofrado y características**

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

#### **3.6.2.1. De madera**

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado 3.5. del presente Pliego.

#### **3.6.2.2. Metálicos**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del Apartado 3.7. del presente Pliego.

#### **3.6.2.3. Deslizantes**

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

### **3.6.3. Control de calidad**

Serán aplicables los Apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

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

## **3.7. Aceros**

### **3.7.1. Acero corrugado para armaduras**

Las armaduras empleadas en la confección de hormigón armado serán de acero y cumplirán las condiciones indicadas en la "Instrucción de hormigón estructural", EHE.



Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 y 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Barras corrugadas, a los efectos de la Instrucción EHE, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94.

Las características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas serán:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación $f_x/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número



7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:88):

El almacenamiento se deberá hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otra parte, puedan ser manipulados con comodidad.

**-Recepción de los aceros para armar**

Las armaduras elaboradas se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista, que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime oportuno, se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un Laboratorio homologado para determinar sus características.

### **3.7.2. Acero en estructuras**

#### **3.7.2.1. Alcance**

El presente Apartado comprende los trabajos de suministro, fabricación, transporte y montaje de las partes metálicas de las estructuras.

Las Normas de aplicación señaladas en el presente Documento podrán ser sustituidas por otras solamente en el caso de que se solicite por escrito y sean aprobadas, también por escrito, por la Dirección de Obra.

El Taller adjudicatario no podrá realizar ningún tipo de subcontratación de todos o parte de los trabajos a que se refiere esta Especificación.

El Contratista de la estructura es responsable de comprobar con anterioridad a la construcción en Taller, el replanteo real en obra de las cimentaciones para las bases de anclaje y/o apoyos. Para ello medirá las luces y distancias relativas, ajustando después en fabricación y/o montaje las luces y cotas teóricas a las dimensiones reales de lo construido en obra. Asimismo, cuando se hayan dejado pernos embebidos en cimentaciones el Taller deberá





comprobar el replanteo de estos pernos antes de realizar las correspondientes placas de anclaje.

### 3.7.2.2. *Materiales*

El acero empleado en la estructura metálica será A 42 b (según denominación de Norma NBE EA-95), salvo en los siguientes elementos:

Rótulas de apoyo del arco en la cimentación de la pasarela. Serán realizadas en acero inoxidable austenítico con una resistencia característica de rotura superior a igual a 260 N/mm<sup>2</sup>.

*- Para aceros procedentes de Países Comunitarios:*

Las chapas deberán disponer de un Certificado de Control con indicación de número de colada y características químicas y mecánicas demostrativas de su tipo. Cuando el acero sea de calidad C o D, o DD (JO, J2G3 o K2G3), el Certificado deberá incluir la resiliencia característica de estas clases. Al menos todas las chapas de espesor superior a 20 mm (y todas las que trabajen en sentido perpendicular a su espesor, cualquiera que sea el mismo), serán examinadas por ultrasonidos, de acuerdo con la Norma UNE 7278, mediante un control periférico y por cuadrícula de 20x20 cm y deberán resultar de este examen clasificadas como de grado A, de acuerdo con UNE 36100. El resultado de dicho examen será incluido en el Certificado de Control expedido por el fabricante o suministrador o se adjuntará a éste. Este Certificado puede ser expedido por el Departamento de Control del fabricante siempre que éste sea independiente del Departamento de Ejecución y disponga de Laboratorio (Apartados 5.4.2.1 de UNE 36007 y 3.1.B de DIN 50049).

En el caso de que no se cumplan los anteriores requisitos se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características químicas, mecánicas y ultrasonidos, para todas las calidades, y la resiliencia cuando la calidad sea C, D o DD (JO, J2G3 o K2G3), a la temperatura que marca la Norma. La unidad de inspección será la colada, con los límites de peso que marcan las



Normas UNE 36080 (chapas) a las que se ajustarán los ensayos y los criterios de aceptación.

*- Para aceros procedentes de Países no Comunitarios.*

Aún siendo suministrado con sus correspondientes Certificados, se realizarán tres ensayos de contraste de las distintas chapas cada 50 t o fracción: Estos ensayos se refieren a todas las características que en el Apartado anterior se pedían (composición química, características mecánicas, ultrasonidos, y resiliencia en su caso). Si alguno de estos ensayos no da resultados correctos con las tolerancias marcadas en las Normas señaladas, se rechazará todo el suministro. Si no van acompañados de Certificados, no se admitirá este suministro.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto para chapas en la Norma NBE MV 102.

Los materiales de aportación (electrodos, hilos, etc.) tendrán características iguales o ligeramente superiores a las del material base, incluida resiliencia (tenacidad), y deberán estar clasificados como aptos, para el material base, por la AWS D1.1 o D1.5.

### *3.7.2.3. Ejecución de las obras de soldadura*

#### *Planos de taller*

El adjudicatario preparará, a partir de los croquis generales del Proyecto, siguiendo las anotaciones y directrices de la Norma NBE MV104, Planos de Taller conteniendo en forma completa:

Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos.

La disposición de las uniones, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en obra, en su caso.

La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.



Listado de las chapas con su clase de acero, pesos y marcas de cada una de los elementos señalados en los Planos.

Cuando en el Proyecto no esté definido alguno de los aspectos señalados, incluso tamaño de cordones, preparaciones de borde, etc., el Taller podrá definir estos puntos a su mejor criterio, señalando claramente en los Planos de Taller cuales son sus definiciones que deberán ser aprobadas. Se seguirán para ello las siguientes normas generales:

Todos los empalmes o uniones no definidas, tanto soldadas como atornilladas, se diseñarán para la máxima capacidad de la unión.

No se admitirán cordones en ángulo o a tope discontinuos. Todos los cordones serán continuos.

Todos los cordones de uniones a tope serán de penetración total, realizando obligatoriamente preparación de bordes en las chapas a unir, para cualquier tipo de espesor.

En los empalmes a tope de chapas de distintos espesores se mecanizará la chapa de mayor espesor con una pendiente de 1:4 hasta alcanzar el espesor de la chapa que lo tiene menor. Cuando la separación de chapas por la preparación de bordes para la soldadura lo permita, y la diferencia de espesores sea pequeña, se podrá realizar la transición señalada con la propia soldadura.

Todos los cordones en ángulo no señalados en Planos que unan chapas tendrán una garganta de 0.7 veces el mínimo de los espesores a unir, salvo autorización del Autor del Proyecto.

No se permitirá el encuentro de tres o más soldaduras en un mismo punto; será necesario realizar cortes circulares de radio mayor o igual a 10 mm en alguna de las chapas, para evitar este problema. Además, las soldaduras de ambos lados no se detendrán sino que se unirán a través del corte circular.

La secuencia de unión de elementos tanto en Taller como en obra será tal que permita el correcto acceso para ejecutar todas las soldaduras.

Estos Planos deberán obtener la aprobación por parte de la Dirección de Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura. No se admitirá ningún tipo de reclamación por definiciones unilaterales del Taller, incluso de detalles



no definidos en Proyecto, que se lleven a cabo sin haber sido previamente aceptados.

El Contratista deberá prever para el despiece y suministro de chapas la pérdida de longitud debida al oxicorte (que con carácter orientativo es de 5 mm), así como la necesidad de dotar de sobrelongitud a las piezas, para prever la retracción de las soldaduras (que también con carácter orientativo es del 0.2%).

#### *Ejecución en taller*

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y Plano de Taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida o de control numérico.

No se permite el corte con cizalla. No se recomienda el corte por oxicorte de forma manual sino el oxicorte con máquina o el corte con sierra. En el caso de utilizar corte manual se eliminarán las irregularidades del corte por amolado, y se prestará especial atención en el Control a las posibles entallas que se produzcan, sobre todo en los cambios de dirección del corte. Las superficies cortadas por oxicorte o plasma deberán estar libres de óxido y calamina y no presentarán en su superficie rebabas y estrías; si tuviesen algún defecto como los señalados deberán ser preceptivamente amoladas antes de soldar. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada serán preceptivamente amolados o mecanizados.

Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí o a gálibos de armado con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiéndose así la exactitud pedida. Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva una vez limpios de escoria y si no presentan fisuras u otros defectos.



Se recomienda evitar la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura. No obstante, en el caso que se efectúen, después será amolada esa zona y reparadas por soldadura, previo saneamiento, las posibles entallas que el punto haya producido. Iguales precauciones se tomarán con los defectos en el material base producida por la retirada de elementos provisionales (orejetas, etc.) necesaria para el movimiento de piezas.

En cada una de las piezas preparadas en el Taller se pondrá, con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los Planos de Taller para el armado de los distintos elementos en Taller y en obra. No se utilizará punzón a tal fin.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización del Autor del Proyecto, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

#### *Soldaduras. ejecución en taller y obra*

Todos los procesos de soldadura serán objeto de elaboración de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación, procedimiento que deberá ser homologado de acuerdo a esta Norma.

Cuando la calidad sea D o DD (J2G3 o K2G3), se deberá incluir el correspondiente ensayo de resiliencia (tenacidad), tanto en la zona soldada como en la zona afectada térmicamente (ZAT); y las condiciones de los ensayos (Temperatura) y los resultados de los mismos deberán responder a una calidad al menos igual a la del metal base. Asimismo, para estas calidades se realizará un ensayo de dureza HV 10 sobre un corte transversal de la probeta en dos líneas transversales a la soldadura, situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa, y la otra a 2 mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas



líneas se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto. Se considerará admisible cuando la dureza no supera en ninguna huella el valor 350HV 10.

Las homologaciones deberán ser efectuadas por una Entidad Independiente de Control clasificada por el Organismo Oficial competente para ello y será la misma que efectúe la totalidad del Control señalado en otro Apartado. Esta Entidad certificará por escrito que con los procedimientos homologados quedan cubiertos todos los procesos de soldadura a efectuar en la obra en concreto.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE 14010 o ASME IX con una homologación en vigor, también efectuada por una Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su Control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El proceso de soldadura en el caso de ser manual se efectuará con electrodo revestido tipo básico. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS. En este tipo de soldadura se vigilará periódicamente la limpieza de los bordes, así como que los parámetros realmente utilizados coinciden con los del procedimiento que se homologó. La utilización de soldadura por arco protegido por gas en soldaduras a tope se permitirá solamente en Taller, quedando prohibido su uso en obra. Aún así, la Inspección controlará en las primeras fases de fabricación la posible porosidad en la soldadura.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.



Las partes a soldar deberán estar bien secas.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0°.

Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, cerámica, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura. Salvo autorización en contra del Autor del Proyecto, cuando se coloque chapa dorsal metálica deberá levantarse posteriormente ésta y amolada la superficie, de modo que quede la misma sin ninguna irregularidad.

Aunque se cuantificará en el Control, la superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras.

En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la



posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de  $225^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ . Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a  $200^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}$ , o tal como indique el fabricante. El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a  $50^{\circ}\text{C}$  hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

#### *3.7.2.4. Montaje en obra*

El Taller estará obligado a presentar un Plan de Montaje a la Dirección de Obra, antes del comienzo del mismo. En este Plan de Montaje se detallarán todos los medios auxiliares y de elevación, se presentarán los cálculos correspondientes cuando las estructuras auxiliares así lo exijan, y se atenderán de forma especial las posibles inestabilidades en montaje y la resistencia al viento del sistema.

Como norma general el montaje no podrá inducir en ningún punto de la estructura esfuerzos superiores a los que tendrá ese elemento cuando la estructura esté terminada.

#### *3.7.2.5. Uniones atornilladas*





En el caso de indefinición en Planos se cumplirán los siguientes requisitos, que se detallarán en los correspondientes Planos de Taller:

Los diámetros de los orificios a ejecutar en chapas o planos se elegirán en función de los espesores de las piezas a unir dentro de los límites marcados en la Tabla 1 del Anejo B de la norma NBE-MV 102-1975, en las Normas UNE de la serie 36000, o los inmediatos a ellos.

Las distancias entre centros de taladros y a los bordes, cumplirán las limitaciones establecidas en el Artículo 7.3 de la Norma NBE MV-103.

Los orificios se ejecutarán con taladro, quedando terminantemente prohibida su ejecución mediante punzonado, soplete o arco eléctrico.

Deberán tomarse las medidas correspondientes para garantizar que los orificios son cilíndricos sin grietas ni fisuras, así como la coincidencia de los mismos.

Queda prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar orificios.

#### *3.7.2.6. Protección*

Todos los elementos de acero no inoxidable han de ser sometidos a un proceso de galvanizado que produzca un recubrimiento de zinc de más de 40 micras.

Una vez galvanizados los elementos se les aplicarán dos capas de imprimación de dos componentes para tratamiento de superficies metálicas galvanizadas previo al pintado, con un espesor superior a 50 micras en cada capa.

Posteriormente se aplicará una capa de pintura sintética a base de resinas y pigmentos de máxima solidez a la luz, de color gris. El espesor de la película será de 60 micras.

#### *3.7.2.7. Inspección y control*

Todas las actividades recogidas en este Epígrafe serán realizadas por una única Entidad de Control homologada, que debe ser externa al Taller fabricante



de los elementos. Todos los Inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo Oficial competente y estar en vigor. El Taller adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra tres Entidades de Control, y la Dirección de Obra escogerá una de ellas.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este Apartado, el Inspector tendrá la responsabilidad de la recepción de materiales según el Apartado 1, la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimientos y soldadores según el Apartado 2, y la realización de los controles de los Apartados referentes al control de tornillos, conectadores y pintura. Para ello el Taller facilitará una copia completa de esta Especificación al Inspector.

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, y después de la realización de los Planos de Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección que, cumpliendo esta Especificación, recoja los distintos controles, y que deberá ser aprobado.

De todos los controles se escribirá su correspondiente Protocolo de Inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo se adjuntarán los Planos Generales del Taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

#### *Inspección visual*

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrandó esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en la Norma AWS D1.1 y D1.5.



### *Control dimensional*

Se efectuará un Control Dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los Planos con las tolerancias fijadas en el Anexo de Tolerancias o en la Norma NBE MV 104 o la Norma UNE 76100, tomando de todas ellas la más restrictiva, salvo autorización de la Dirección de Obra. Se realizará, asimismo, un Control Dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los tamaños de los cordones (sobreespesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc.), de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en Planos y con las tolerancias del Documento Adjunto y de la Norma AWS D1.5.

### *Inspección de uniones soldadas*

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes de un 10 % del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones. Cuando la porosidad superficial sea excesiva, a juicio del Inspector de la Dirección de Obra, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón por partículas magnéticas.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación como de uniones en T (rigidizadores con alas, por ejemplo), cuando éstas se marquen en Planos a tope. Se considerarán aceptables las radiografías calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. En el caso de inspección con procedimiento ultrasónico, los niveles de aceptación serán los señalados en la Norma AWS D1.5. Cuando coexistan los dos procedimientos de inspección, en una misma costura deberán simultanearse ambos, cuando esto sea posible.

En el caso que no se pueda realizar algunas de las inspecciones señaladas o que el Inspector que efectúa el Control no garantice el resultado que



se persigue con las mismas, se realizará a cargo del Taller otro tipo de inspección más adecuada con los mismos porcentajes señalados.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Dirección de Obra sobre los Planos de Taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra radiografía (o inspección ultrasónica si no es posible la radiografía) en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio.

En el caso de que en una misma costura o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%. Asimismo, si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 20% de soldaduras defectuosas, el Jefe de Obra podrá pedir una inspección al 100%.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados. El Taller fabricante de la estructura correrá con los gastos de inspección de las soldaduras defectuosas, con los gastos de la reparación de las mismas y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos, de acuerdo con el párrafo anterior.

Las soldaduras efectuadas en el montaje en obra serán inspeccionadas en una cuantía doble a la señalada, cuando esto sea posible.

Todos los gastos derivados tanto del Control señalado como del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos (nueva inspección de zonas reparadas, inspección al 100% si hay excesivos defectos, etc.), correrá a cargo del Taller fabricante de la estructura, tanto en lo que se refiere a su coste como al plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.



### *Inspección de zonas pintadas*

Se medirán en, al menos 10 puntos de la estructura el espesor de película seca, y en 5 puntos la adherencia de la protección.

El criterio de aceptación será: Se medirán los espesores de película seca según la Norma SSPC-PA-2, rechazándose las piezas que presenten en algún punto espesor menor del señalado. Asimismo se efectuarán pruebas de adherencia según la Norma ASTM D3359 (Corte por enrejado o corte en X), admitiendo una clasificación de 4 según esa Norma, rechazando la pieza en la que la adherencia no sea suficiente, según este criterio.

### **3.8. Gaviones**

Un gavión consiste en una caja de forma prismática rectangular, elaborada con enrejado metálico de mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado.

Los tipos de mallas hexagonales de triple torsión con que se confeccionan los gaviones son:

-Malla de 8x10-16 cm con alambre 2,4 mm o de 2,7 mm.

Todos los alambres son galvanizados, reforzados y cumplen la norma BSS 1052/80 relativa a la resistencia y la norma BSS 443/82 relativa a la galvanización.

La resistencia de rotura será de 42 a 52 kg/mm<sup>2</sup> y el contenido mínimo de zinc de 260 gr/m<sup>2</sup>.

En zonas de aguas agresivas o en obras marinas se utilizan estos materiales, pero además, plastificados con PVC. En esta obra funcionan como dren con función estructural y están enterrados.

Se admitirá una tolerancia en el diámetro del alambre galvanizado de  $\pm 2,5\%$ . Se admitirá una tolerancia en las medidas del gavión de  $\pm 3\%$  en su longitud y anchura y de  $\pm 5\%$  en altura.

El alambre para cosidos y atirantados será galvanizado reforzado de 2,40 mm de diámetro.

Se necesita por metro cúbico como media unos 0,5 kilos.



### 3.9. Elementos de fundición

#### 3.9.1. Definición y características

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil; en los que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 kg/mm<sup>2</sup>
- Deformación mínima en rotura: 10 %.

#### 3.9.2. Registros

Realizados en fundición dúctil conforme a la norma ISO 1083. Cumplirá con las prescripciones de la norma española UNE-EN 124, septiembre de 1.995.

La fundición será de segunda fusión, presentará un grano fino y homogéneo. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos, grietas, escamas u otros defectos perjudiciales a su resistencia y la continuidad y buen aspecto la superficie.

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 600 mm. para las tapas circulares. Deberán llevar inscrito el anagrama de la Confederación Hidrográfica del Norte.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al 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 estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos 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 (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

### 3.9.3. Pates

Serán pates de polipropileno con alma de acero, en forma de U de treinta y cinco por veinticuatro centímetros (35 x 24 cm). De los veinticuatro cm (24 cm) se empotrarán ocho (8). La distancia máxima vertical entre pates consecutivos se aconseja no sobrepase los treinta (30) centímetros; el primero y el último peldaño deben estar situados a veinticinco (25) y cincuenta (50) centímetros de superficie y banqueta de fondo respectivamente.

### 3.9.4. Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

## 3.10. Tuberías

### 3.10.1. Tuberías de pvc

#### 3.10.1.1. Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear en obras de drenaje de aguas pluviales vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332., la unión se realizará mediante junta elástica.

Deberán cumplir las especificaciones contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Poblaciones, aprobado por



Orden Ministerial del 15 de Septiembre de 1986 y publicado en el B.O.E. el 23 de septiembre de 1.986.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 Atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPCV para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPCV para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPCV para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

#### 3.10.1.2. Control de calidad

Salvo lo que especifique el P.P.T.P., el control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60 % (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente  $EI$ , obtenido con la carga se produce una deformación del 5 %, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$EI = 5.000 S \cdot 3$$

Siendo  $S$  el espesor del tubo en cm.





### 3.10.2. Tuberías de polietileno

El polietileno puro de baja densidad que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por milímetro (0,940 gr/ml) (UNE 53.188)

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200-230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).

Temperatura de reblandecimiento no menor de 100 grados centígrados (100° C), realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53.118).

Índice de fluidez se fija como máximo en 1,2 gr. por diez (10) minutos. (UNE 53.118).

Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 ° C) igual o mayor que nueve mil (9.000) Kg/cm<sup>2</sup>.

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción r) del material a tracción, no será menor de ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior al ciento cincuenta por cien (150 %) con velocidad de cien más o menos 25 ( 100±25) milímetros por minuto (UNE 53.023).

## 3.11. Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro

### 3.11.1. Definición

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.



### **3.11.2. Materiales**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos del proyecto.

### **3.11.3. Características geométricas y tolerancias**

En el diseño de estos elementos se seguirá la instrucción BS-5911 Part. 1.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

### **3.11.4. Características mecánicas**

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, lo libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

### **3.11.5. Juntas**

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán



con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### **3.11.6. Control de calidad**

Los ensayos se ajustarán a la Instrucción BS-5911, Part. 1.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Se efectuará un ensayo de este tipo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista. Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándoselas si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar su estanqueidad con una columna de agua de 3 m.

#### **3.12. Elementos estructurales prefabricados**

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y



almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

### 3.13. Ladrillo cerámico

#### 3.13.1. Clasificación y características

Es una pieza ortoédrica obtenida por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta arcillosa.

Para la ejecución de fábricas, tabiquería o revestimiento de paramentos se empleará el ladrillo común.

Podrán presentar en sus caras, grabados o refundidos de 5 mm. como máximo en tablas y 7 mm. como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

No tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras, carecerán de grietas, coqueas, planos de exfoliación, materias extrañas e imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- *Macizo*: Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla ocupando menos del diez (10) por ciento de su superficie. Resistencia a compresión no menor de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

- *Hueco*: Ortoedro con perforación en testa. Resistencia a compresión no menor de 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 3.13.2. Control de calidad



Los ladrillos de saneamiento se someterán a una prueba de resistencia a compresión y otra de absorción de agua por cada cinco mil (5000) ladrillos suministrados.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 7059 y UNE 7061 respectivamente.

Los ladrillos cumplirán además lo especificado en la UNE 67.019-78 en cuanto a definición del producto, especificaciones para la clasificación en clase V y VN y especificaciones para la clasificación de los ladrillos según su resistencia y designación.

También deberán cumplir las Normas UNE siguientes: 7059; 7060; 7061; 7062; 7063; 7267; 7268; 7269 y 7318.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

### **3.14. Arquetas, sumideros.**

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 411 del PG-3, y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del proyecto. El hormigón será del tipo señalado en planos.

### **3.15. Materiales elastoméricos.**

#### **3.15.1. Cintas elásticas para impermeabilizaciones de juntas**

##### **3.15.1.1. Características**

Las juntas de estanqueidad (water-stop) se conformarán por extrusión a partir de un componente termoplástico, fundamentalmente resina de cloruro de polivinilo (PVC) y un ingrediente adicional que proporcione la estanqueidad requerida.



Las juntas de estanqueidad deberán cumplir las siguientes propiedades físicas:

- Dureza Shore "A": 70-75
- Mínima tensión en rotura: 120 kg/cm<sup>2</sup>
- Mínimo alargamiento en rotura: 250 %
- Absorción de agua (48 horas): 0,5 %
- Densidad: 1,25 g/cm<sup>3</sup>

Deberán resistir una temperatura de doscientos cincuenta grados centígrados (250 °C) durante cuatro horas (4h.) sin que varíen sus características y sin que de muestras de agotamiento.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

#### *3.15.1.2.- Uniones*

Todas las uniones entre juntas en forma de L-Vertical, T-Vertical, o T-Horizontal deberán ajustarse en taller por el fabricante de la junta.

Únicamente se realizarán en obra las uniones a tope entre los elementos soldados en taller.

#### *3.15.1.3.- Control de calidad*

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de estas por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las Normas:

- Envejecimiento artificial, UNE 53.159
- Resistencia a la tracción, UNE 53.064

### **3.16. Materiales eléctricos**

#### **3.16.1. Caja general de protección**

*Características y tipos seleccionados*

Serán de material aislante y cumplirán la recomendación UNESA 1403.



Sus bornes estarán previstos para conectar los cables sin que sea necesario utilizar terminales.

Los fusibles serán maniobrables individualmente, de alto poder de ruptura y con indicador luminoso.

### 3.16.2. Derivaciones individuales

#### *Conductores y tubos*

Los conductores serán de cobre y estarán aislados para una tensión nominal de 750 V (UNE 21031 H2), cuando vayan dentro de tubos con aislamiento interior, y de 1.000 V en los demás casos.

El aislamiento de los conductores que forman las derivaciones de la línea principal de tierra será igual al de los conductores activos.

Los tubos para las canalizaciones serán rígidos e incombustibles, con aislamiento.

De forma general todos los materiales eléctricos deberán cumplir:

- El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Las Recomendaciones de UNESA.
- Las Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda.
- Las exigencias de la compañía suministradora de Energía, y Ministerio de Industria.

### 3.16.3. Materiales en general

A continuación se relacionan algunos materiales eléctricos con la correspondiente Norma UNE de obligado cumplimiento.

- Conductor aislado para tensión nominal 500 V. UNE 21031 He.
- Conductor desnudo. UNE 21017.
- Transformador de intensidad. UNE 21038.
- Caja para cuadro general de distribución. UNE 20342.



- Caja de derivación. UNE 20342.
- Interruptor diferencial. UNE 20383.
- Pequeño interruptor automático. UNE 20347.
- Tablero aislante. UNE 20342.
- Interruptor. UNE 20353, 20378.
- Base de enchufe de 10716 amperios. UNE 20315.

### 3.16.4. Materiales para alumbrado público

#### 3.16.4.1. Luminarias

Estará formada por armadura construida en fundición de aluminio inyectado a presión, constituyendo una pieza sólida y ligera a la vez, dividida en dos compartimentos, uno para el sistema óptico y otro para el equipo auxiliar.

El cierre será hermético a base policarbonato.

La armadura estará acabada a base de esmalte especial secado al horno, que proporcione gran resistencia al calor, al roce y a los agentes atmosféricos.

El sistema óptico, de gran rendimiento, estará constituido por un bloque formado por un reflector de facetas de aluminio anodizado y electro-abrillantado, y un deflector para el mejor aprovechamiento del flujo luminoso emitido por la lámpara, y el cierre ya indicado de policarbonato.

La tapa portaequipos construida en fundición de aluminio inyectado a presión, que a la vez deberá permitir un fácil acceso a su interior, constituirá el soporte del equipo. Su fijación se realizará por medio de un tornillo de retención. Esta tapa permitirá su fácil sustitución en caso de avería, y que, sin necesidad de desmontar la luminaria pueda cambiarse el equipo auxiliar averiado.

Las luminarias llevarán el correspondiente tornillo para la toma de tierra, así como una brida de retención del cable con el fin de evitar esfuerzos debidos al peso del mismo.

Debe existir el dispositivo de fijación o soporte, situado en el alojamiento del equipo auxiliar que asegure acoplamiento al brazo o báculo mediante cuatro tornillos de apriete.





Deberá existir una regleta de conexiones con cables de silicona resistentes a altas temperaturas, y provista de regleta tripolar de estática con bornes de conexión.

#### **3.16.4.2. Báculos**

Estarán contruidos en tubo de acero, totalmente galvanizados, con motivos de fundición. Estarán contruidos por chapa de acero de 3 mm de espesor, de distintas alturas. Estarán provistos de puerta de registro y pernos de anclaje protegidos contra la oxidación por galvanizado en caliente.

Las superficies interiores y exteriores serán perfectamente lisas y homogéneas, sin que presenten irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior.

### **3.17. Pavimentación y revestimientos**

#### **3.17.1. Jabres**

Los jabres son "suelos residuales" formados por restos de rocas descompuestas "in situ". Suelos arcillosos con arena de cuarzo, consistentes en granito con todo su feldespatos, e incluso parte de la mica, descompuestos.

En ocasiones conservan toda la estructura y la apariencia del granito, y sólo excavándolos puede apreciarse su blandura y la masa plástica que forman con el agua.

#### **3.17.2. Piedras de granito**

Serán preferibles los granitos de grano regular no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespatos y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespatos y mica, por se fácilmente descomponibles.



La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 kg/dm<sup>3</sup>) según la norma de ensayo UNE 7067.

La resistencia a la compresión medida según la norma de ensayo UNE 7068 será, como mínimo, de ochocientos kilopondios por centímetro cuadrado (800 kp/cm<sup>2</sup>), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

El peso específico será no inferior a 2.500 kg/m<sup>3</sup>. La absorción máxima de agua será de catorce décimas por ciento (14 %).

### 3.17.3. Losas y adoquines de granito

Las losas y adoquines de granito deberán ajustarse a lo especificado en las NTE-RSR.

Las losas adoptarán forma cuadrada o rectangular, en aristas vivas y exentas de coqueras, grietas o fisuras.

La cara superior será plana y las caras laterales estarán lo suficientemente terminadas para que los acabados de las juntas no sean superiores a ocho milímetros (8 mm.) de ancho.

## 3.18. Firmes

### 3.18.1. Zahorras artificiales

#### *Definición*

Es una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo.

#### *Condiciones generales*

Los materiales a emplear procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de una mezcla íntima de éstos con gravas naturales, arenas, escorias, suelos seleccionados u otros materiales locales. Estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias



extrañas. El coeficiente de limpieza (NLT172) no será inferior a dos (2) y su equivalente de arena (NLT-113) será mayor de treinta y cinco (35).

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener el rechazo por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura.

La curva granulométrica estará comprendida deseablemente dentro del huso denominado ZA (25).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a treinta y cinco. El equivalente de arena será mayor de treinta .

La zahorra artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora.

La compactación se realizará con compactadores neumáticos y/o rodillos vibratorios y continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y siete por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Realizado el ensayo de placa con carga, el valor de E2, no será inferior en ningún caso a ochenta megapascales (80 MPa). Por su parte, la relación E2/ E1 , no debe ser superior a dos.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros. Comprobada la superficie acabada con regla de tres metros, las irregularidades no sobrepasarán en ningún caso los diez milímetros.

#### *Composición granulométrica*

La fracción cernida por el tamiz 80  $\mu\text{m}$  UNE 7050 será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida en el tamiz 400  $\mu\text{m}$  UNE 7050 en peso (NLT-104172), y el 75% de la misma presentará dos o mas caras de fractura, con un índice de lajas según la NLT-354 inferior a 35.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida entre uno de los husos definidos en la Tabla 3.5.3/1, no debiendo presentar inflexiones. El huso a emplear será fijado por el Director de Obra.



Tamices  UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZN (40)	ZN (25)
50	-----	-----
40	100	-----
25	75-90	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400 µm	06-20	08-22
80 µm	0-10	0-10

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles (NLT-1491.72) será inferior a 35 en la granulometría del ensayo B y el material será no plástico según las normas NLT-105 y 106.

### 3.18.2. Tratamiento superficial

#### 3.18.2.1. Definición y alcance:

En la mejoras de la carretera de acceso propuestas, se aplicará un doble tratamiento superficial, que consiste en la aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales.

#### 3.18.2.2. Materiales:



- *Ligante bituminoso*: se empleará emulsión asfáltica tipo ECR-1 y ECR-2, que habrán de cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 213 del PG-3.

- *Áridos*: los áridos a emplear serán de machaqueo. Estarán compuestos por elementos limpios, sólidos y resistentes, granulometría uniforme, exentos de polvo, suciedad y otras materias extrañas o humedad. La calidad de los áridos será tal que el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 sea inferior a treinta (30).

En la primera aplicación se utilizará como ligante bituminoso emulsión asfáltica del tipo ECR-2 con una dotación de emulsión de 2.4 Kg/m<sup>2</sup> y 1.5 Kg/m<sup>2</sup> de ligante residual. El árido será de tipo A20/10, con una dotación de 13 l/m<sup>2</sup>.

En la segunda aplicación se utilizará como ligante bituminoso emulsión asfáltica del tipo ECR-1 con una dotación de emulsión de 1.75 Kg/m<sup>2</sup> y 1.0 Kg/m<sup>2</sup> de ligante residual. El árido será de tipo A10/5, con una dotación de 7 l/m<sup>2</sup>.

### 3.18.2.3. *Equipo necesario para la ejecución de las obras:*

- *Equipo para la aplicación del ligante*: Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada y a la temperatura prescrita. Estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo, directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener una velocidad constante necesaria para conseguir una dotación uniforme.

- *Equipo para la extensión del árido*: Se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión o autopropulsadas.

- *Equipo de apisonado*: Se emplearán compactadoras de neumáticos, de peso superior a cinco toneladas. Cuando se utilicen rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.



### **3.19. Mobiliario urbano**

#### **3.19.1. Bancos**

Los soportes estarán formadas por piezas de fundición esmaltada a fuego, exactamente iguales a los pivotes de protección.

Los tablonos serán de Madera de Guinea (Iroko) tratada y barnizada a poro abierto.

#### **3.19.2. Papeleras**

Los soportes estarán formadas por piezas de fundición esmaltada a fuego, exactamente iguales a los pivotes de protección.

El cuerpo de la papelera será de acero inoxidable pulido.

#### **3.19.3. Juegos infantiles**

##### *3.19.3.1 Normativa.*

Las siguientes normas europeas, mediante el Reglamento Interior de CEN/ CENELEC, deben adoptarse sin modificación como normas nacionales.

- NORMA UNE-EN 1176-1. “Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo”. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, publicada en el B.O.E. de fecha 11 de Mayo de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 17 de marzo de 1999. En ella se especifican los requerimientos de seguridad y métodos de ensayo para el equipamiento de las zonas de juego. Estos requisitos han sido desarrollados teniendo en cuenta factores de riesgo basados en los datos disponibles.

Otros requisitos de seguridad complementarios para elementos específicos de equipamientos de las áreas de juegos se detallan en las partes correspondientes de esta Norma.

Esta norma especifica los requisitos que protegerán al niño de daños que no sea capaz de prever cuando se emplee el equipo como está previsto o de una



forma que pueda ser anticipada razonablemente. No es propósito de esta norma tratar de la calidad del juego.

- NORMA UNE-EN 1176-2. “ Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para columpios”. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución deL Ministerio de Industria, publicada en el B.O.E de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales específicos para columpios previstos para instalación permanente para uso infantil.

- NORMA UNE-EN 1176-3. “Equipamiento las áreas de juego. Parte 3. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para toboganes”. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para toboganes previstos para instalación permanente para uso infantil. Esta norma no es de aplicación a toboganes acuáticos, pistas de patinaje sobre ruedas o instalaciones donde el tobogán necesite de medios auxiliares tales como esterillas o trineos.

- NORMA UNE-EN 1176-4. “Equipamiento de las áreas de juego. Parte 4. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para tirolinas”. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para tirolinas previstos para instalación permanente para uso infantil. Esta norma no es de



aplicación a las tirolinas donde los niños se desplazan sobre o a lo largo de un cable por acción de la gravedad.

- NORMA UNE-EN 1176-5. “Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para carruseles.” La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 178 de Agosto de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 28 de Junio de 1999.

Esta parte de la norma EN-1176 especifica los requisitos de seguridad adicionales para carruseles de diámetro mayor de 0,5m. Previstos para instalación permanente para uso infantil.

Esta norma es aplicable a carruseles que son utilizados como equipamiento de las áreas de juegos infantiles.

Esta norma no es aplicable a carruseles propulsados a motor, tiovivos de feria o elevadores de tipo tambor.

- NORMA UNE-EN 1176-6. “Equipamiento de las áreas de juego. Parte 6. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para balancines”.

La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para equipos de balanceo y los equipos oscilantes previstos para instalación permanente para uso infantil.

El propósito es proteger al usuario contra posibles riesgos durante su uso.

En las zonas de juego de nuestro proyecto se han colocado los siguientes elementos:

### 3.19.3.2 *Balancín oscilante*





Balancín oscilante de madera de pino norte impregnada a presión en autoclave. Fabricado e instalado según normas Europeas.

#### *3.19.3.3 Balancín muelle silueta*

Balancín de muelle de acero y silueta de madera de abedul tratada en autoclave. Fabricado e instalado según normas Europeas.

#### *3.19.3.4 Columpio*

Columpio 2 plazas, realizado con postes en madera pino norte. Asientos de goma antichoque, con estructura interna de aluminio. Fabricado e instalado según normas Europeas.

#### *3.19.3.5 Multijuego*

Madera de pino nórdico impregnado a presión en autoclave con sales de cobre, y posteriormente tratada con barnices pigmentados en base acrílica, realizados con arreglo al documento NTR N. 1.6.1/89.

Contraseñado con la marca NTR AB e impregnación protectora de clase 8 según la norma EN 351.

#### **3.19.4. Pérgola**

Pérgola de madera pino norte tratada con autoclave. Pilares de 19 x 19 cm, largueros de 19x6,5 cm y travesaños de 19x4,5 cm. Tornillería en acero inoxidable.

#### **3.20. Tierra vegetal**

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso la tierra vegetal llevará una adición de estiércol o de compost, turba, etc. a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.



Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- *Textura:*

Será aceptable cuando cumpla alguna de la dos siguientes limitaciones:

- Arena: contenido entre 50 y 75 %
- Limo: en proporción no superior al 30%
- Cal: contenido inferior al 10 %
- Humus: contenido entre el 4 y 12 %

o bien:

- Arena: contenido > 50 %
- Limo: en proporción no inferior al 30%
- Arcilla: contenido inferior al 20%

- *Granulometría:*

- El 100 % del material pasará por el tamiz de 25 mm
- el 85 % del material pasará por el tamiz de 2 mm

- *Composición química:*

- Nitrógeno: uno por mil
- Fósforo total: 150 partes por millón o bien 0.3 % del P2O5 asimilable
- Potasio: 80 partes por millón o bien una décima por mil de K2O
- pH: aproximadamente 7

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos determinando contenido en arenas, limos y arcillas (análisis granulométrico).
- Índice de plasticidad mayor de 8



- Análisis químicos determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasio (K<sub>2</sub>O) y pH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos) Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre.

### 3.21. Jardinería

#### 3.21.1. Semillas para césped

Las semillas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deben obtenerse según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras del 15 de julio de 1986.

Las semillas utilizadas en jardinería y paisajismo deben corresponder a las categorías de semilla certificada y/o estándar.

Las semillas no estarán contaminadas por patógenos ni insectos, ni pueden presentar señales de haber sufrido ninguna enfermedad, ni tampoco ataques de insectos o de animales roedores. Así mismo, las semillas estarán limpias de materiales inertes, de semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas, dentro de los límites establecidos por el Reglamento Técnico.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº Productor
- Composición en porcentaje de especies y variedades
- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2 kg e inferiores
- Nº de lote
- Fecha de precintado

También se aceptarán las semillas con pasaporte fitosanitario.



El tipo de mezcla a utilizar para el césped previsto en el presente proyecto, integrado dentro de la categoría de "Praderas ornamentales", incluyen plantas perennes y anuales con una floración vistosa, con un gran poder de enraizamiento, resistente a las plagas y enfermedades, resistente a altas o bajas temperaturas y resistente al encharcamiento.

Requieren un mantenimiento bajo.

La mezcla proyectada es la siguiente:

20% Cynodon dactylon "Grama de Bermuda"

50% Festuca arundinacea "Festuca o cañuela alta"

10% Festuca rubra "Festuca o cañuela roja"

10% Lolium perenne "Ray-grass inglés"

10% Trifolium repens "Trébol blanco"

### 3.21.2. Abono mineral

Dada la categoría de césped proyectada, se recomienda aplicar la siguiente fórmula de fertilizantes:

ELEMENTO MINERAL	FÓRMULA		Kg /Ha
	DISPONIBLE PLANTAS	PARA	
Nitrógeno	N		30
Fósforo	P2O5		20
Potasio	K2O		40
Magnesio	MgO		10

Posteriormente a la aplicación del fertilizante se aportará un riego para evitar quemaduras.

### 3.22. Señalización

#### 3.22.1. Pintura para marcas viales



Deberá cumplir lo especificado en los Artículos correspondientes del PG-4/88.

### **3.22.2. Marcas viales**

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

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

### **3.23. Materiales que no cumplen las especificaciones**

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

#### **3.23.1. Materiales colocados en obra o semielaborados**

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

#### **3.23.2. Materiales acopiados**

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del



Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

### **3.24. Otros materiales**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.3.2., cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.



## **4. Capítulo 4: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra.**

### **4.1. Condiciones generales**

#### **4.1.1. Comprobación del replanteo previo**

##### *4.1.1.1. Plan de replanteo*

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

##### *4.1.1.2. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales*

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

##### *4.1.1.3. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica*



El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

#### *4.1.1.4. Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras*

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de un mes contando a partir de la formalización del Contrato. (Arts. 72 y 142 de la L.C.A.P. y 127 del R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

#### *4.1.1.5. Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo*

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

### **4.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras**

#### *4.1.2.1. Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo*





Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

#### *4.1.2.2. Programa de trabajos*

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios - tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en



día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobada por la Dirección de obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 96, 97 y 108 de la L.C.A.P.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

#### *4.1.2.3. Examen de las propiedades afectadas por las obras*

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

#### *4.1.2.4. Localización de servicios, estructuras e instalaciones*



La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la Confederación Hidrográfica del Norte de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

#### *4.1.2.5. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos*

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

#### *4.1.2.6. Ocupación y vallado provisional de terrenos*



El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alterativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

#### *4.1.2.7. Vertederos y productos de préstamo*

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



ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras; pudiendo utilizar como documento informativo el plano de canteras que se incluye en el presente proyecto.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

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

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.

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 Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista 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 el primer párrafo de este apartado.

#### *4.1.2.8. Reclamaciones de terceros*

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de



propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

#### *4.1.2.9. Oficinas de la Administración a pie de obra*

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 80 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

### **4.1.3. Acceso a las obras**

#### *4.1.3.1. Construcción de caminos de acceso*

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras



nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

#### *4.1.3.2. Conservación y uso*

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Confederación Hidrográfica del Norte se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

#### *4.1.3.3. Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras*

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.



#### 4.1.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares

##### 4.1.4.1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras, definitivas.

##### 4.1.4.2. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares, acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista,





debiendo obtenerla conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

#### *4.1.4.3 Instalación de acopios*

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado 4.1.3.3.

#### **4.1.5. Ejecución de las obras**

##### *4.1.5.1. 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 Pliegos.

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.

#### 4.1.5.2. *Plan de seguridad y salud de la obra*

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Estudio de Seguridad y Salud en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso

El Estudio de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe de la Dirección Facultativa, se elevará para su aprobación a la Administración, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Proyecto de Seguridad y Salud contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

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

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, 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 del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.



*b) Excavación de zanjas y pozos*

1.- En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán sobre la zanja pasarelas a distancias no superiores a 50 m.

2.- En la zona rural la zanja estará acotada vallando la zona de paso o en la que se presume riesgo para peatones o vehículos.

3.- Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos aliviaderos, estarán completamente valladas.

4.- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la zanja 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 la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. limitándose la velocidad en cualquier caso.

6.- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m., se dispondrán a 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 la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.

9.- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m. la parte superior del corte.

10.- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad 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.- Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

13.- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.

*c) Obras subterráneas*

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

*d) Trabajos en colectores en funcionamiento*

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

*4.1.5.3. 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 Confederación Hidrográfica del Norte y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Confederación Hidrográfica del Norte para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:



El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

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

#### 4.1.5.4. Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.



#### *4.1.5.5. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas*

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios 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 aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de la obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones 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 (ver 4.1.2.4.).



Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados 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, colocación de tubería y cierre de zanja, 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.

#### *4.1.5.6. Control de ruido y de las vibraciones del terreno*

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 ajuicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados



Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo, y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

#### VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULA MÁXIMA ADMISIBLE

<u>Tipo de Edificio</u>	<u>Velocidad Máxima de las Partículas (cm/seg.)</u>
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2,5
Muy viejo, en muy mal estado	1,25

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el





Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./sg. (vibración continua).

#### *4.1.5.7. Trabajos nocturnos*

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

#### *4.1.5.8. 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.

#### *4.1.5.9. 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 la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Reglamento de Contratación de Obras del Estado, en cuanto no se oponga a la Ley de Contratos, y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

#### *4.1.5.10. Obras defectuosas o mal ejecutadas*

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

### **4.1.6. Medición y abono de las obras**

#### *4.1.6.1. Mediciones*

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o

los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

#### *4.1.6.2. Certificaciones*

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los Artículos 100 y 146 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como las cláusulas 46, 47 y 48 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

#### *4.1.6.3. Precios unitarios*

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de todo clase, incluso IVA.

#### *4.1.6.4. Abono de obras no previstas. Precios*



### *contradictorios*

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 102 y 146 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### *4.1.6.5. Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones*

Son de aplicación los artículos 47 y 145 de la LCAP, el artículo 143 del RCE y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

#### *4.1.6.6. Revisión de precios*

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (PCAP).

En cualquier caso serán de aplicación los artículos 104 a 109, ambos inclusive de la LCAP.

#### **4.1.7. Recepción y liquidación de las obras**

Serán de aplicación los artículos 111, 147, 148 y 149 de la Ley de Contratación de las Administraciones Públicas.

Para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 48 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

##### *4.1.7.1. Proyecto de liquidación*

Conforme se prescribe en el apartado 1.3.1.7., el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.



#### 4.1.7.2. *Período de garantía. Responsabilidad del Contratista*

Es de aplicación la cláusula 73 de PCAG.

### 4.2. Trabajos previos

#### 4.2.1. Demolición

##### *Definición*

Se considera la demolición en las zonas afectadas por las obras, de elementos no estructurales como barandillas, cierres de fincas, vallas,... que interfieran con las mismas, mediante medios manuales ó mecánico

##### *Derribo o demolición*

Las operaciones de derribo 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 Obra.

##### *Retirada de los materiales de derribo*

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

##### *Medición y abono*

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios nº1, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluyendo el transporte a vertedero.



Se medirán y abonarán por metro cúbico ( m3) realmente ejecutado al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

#### 4.2.2. Despeje y desbroce

##### *Definición*

Se entiende por despeje y desbroce extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a vertedero. Los restantes materiales podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

##### *Ejecución*

En el presente Proyecto se incluyen dos desbroces que tendrán lugar en terrenos que posteriormente se convertirán en zonas verdes.

Se realizará la operación de forma cuidadosa, respetando en todo momento la vegetación existente que a juicio de la Dirección de Obra esté en condiciones de ser mantenida. Se ejecutarán las siguientes operaciones:

Desbroce de matorrales y zarzas, arranque de tocones, tala de arbustos que entorpezcan el crecimiento de los árboles en los casos necesarios y limpieza de residuos orgánicos.

##### *Medición y abono*

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente indicado en el cuadro de precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) de terreno desbrozado e incluye aquellas operaciones de detalles manuales para su total realización.

#### 4.3. Obras realizadas en el cauce

##### 4.3.1. Excavación y perfilado en cauce

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes,



dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

En cuanto a la ejecución de este reperfilado de cauce, que básicamente consiste en la retirada con medios mecánicos de los arrastres (gravas y cantos rodados) acumulados de forma irregular, debe procurarse causar el menor impacto posible al hábitat fluvial. Por esta razón se proyecta un desvío provisional del río mediante la ejecución de un caballón central que permita el desarrollo de los trabajos en seco (tanto el reperfilado de cauce como el acondicionamiento de las márgenes) a la vez que se garantiza una cierta calidad de las aguas del río.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias par evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación y erosiones locales.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director, o a vertedero.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e



impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etcétera, bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director. Si dichos desperfectos "son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del director, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

Las irregularidades que excedan de las intolerancias admitidas deberán ser recogidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán los efectos de medición y abono.

#### *Medición y abono*

La unidad de excavación en desmonte se abonará y se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según el cuadro de precios nº 1.

#### **4.3.2. Relleno y compactación mecánica sin aportación**

Posteriormente a la excavación en las orillas, se proyecta un reperfilado del mismo que garantice las propiedades naturales del lecho. Mediante este relleno y compactación se garantizará la estabilidad de los taludes que conforman el cauce para la posterior colocación de los gaviones que servirán como elemento de estabilización.

#### *Medición y abono*



La unidad de relleno y compactación se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados según el precio del cuadro de precios nº 1.

#### **4.4. Movimiento de tierras**

##### *Generalidades*

Las excavaciones de todas las clases se harán, salvo contraria indicación de la Dirección de la obra, con arreglo a los planos del Proyecto, sujetas a las alineaciones y rasantes del replanteo y a las órdenes que por escrito de dicha Dirección de obra al Contratista. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización deberá rellenarse con terraplén o fábrica según considere necesario dicha Dirección en la forma que la misma prescriba, no siendo de abono esta operación.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de obra prescribir las entibaciones y otros medios eficaces que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Cuando las paredes de las fábricas deban hallarse en contacto con las de excavación, según los planos del proyecto, o las órdenes de la Dirección de obra, ésta se verificará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desprendimientos, bien entibando, bien hormigonando rápidamente en la inteligencia de que los excesos de volumen debidos a aumento de excavación, o a posibles desprendimientos serán macizados con fábrica a expensas suyas.

No se abonarán los excesos en excavación, ni la extracción de los productos de posibles desprendimientos.

Las excavaciones se profundizarán hasta el límite que la Dirección de obra crea necesario para encontrar un terreno sano de resistencia suficiente.

El Contratista no podrá reclamar, que por este motivo se aumente o disminuya la fábrica proyectada.





Cuando el Contratista estime necesario tender los taludes de las excavaciones establecidas en el proyecto, a fin de evitar desprendimientos peligrosos para las personas o las cosas, podrá hacerlo dando conocimiento previo a la Dirección de obra, pero se entenderá que no por ello adquiere derecho al abono de más obras que la correspondiente a los perfiles del requerido Proyecto aprobado, con las modificaciones que pueda haber ordenado la Dirección de la obra. En este caso, será de su cuenta el exceso de fábrica o relleno necesario, así como el de excavación resultante.

La excavación de cimientos habrá de ser aprobada antes del vertido del hormigón. El Contratista queda obligado a ensancharla o profundizarla, según las órdenes de la Dirección de obra.

#### **4.4.1. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos**

##### *Definición*

En este apartado se incluyen la excavación y retirada ó acopio de la capa de tierra vegetal que quede en superficie una vez realizado el despeje y desbroce del terreno.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto ordene el Director de las obras y se acopiará para su utilización posterior donde éste ordene o bien se llevará a vertedero.

##### *Medición y abono*

La unidad de excavación de tierra vegetal se abonará según el siguiente precio:

M2. Retirada de capa vegetal de 50 cm de espesor con medios mecánicos sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

#### **4.4.2. Excavación en desmante con medios mecánicos**

##### *Definición*



Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, y retirada de tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua en la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones,



zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director, o a vertedero.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etcétera, bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director. Si dichos desperfectos "son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del director, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

Las irregularidades que excedan de las intolerancias admitidas deberán ser recogidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán los efectos de medición y abono.



### *Medición y abono*

La unidad de excavación en desmonte por medios mecánicos se abonará según el siguiente precio:

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, excepto roca, con excavadora de 2 m<sup>3</sup>. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado según el cuadro de precios nº 1.

#### **4.4.3. Relleno con material adecuado procedente de la misma obra**

##### *Definición*

Se incluye en este apartado el relleno realizado con materiales procedentes de la propia obra que después de los análisis necesarios se han calificado como adecuados; el objeto de este relleno es conseguir una mejora del terreno, entendiéndose como tal el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

- a) Aumento de la capacidad portante
- b) Disminución de la deformabilidad
- c) Disminuir la permeabilidad

Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

##### *Medición y abono*

La unidad de relleno con material adecuado procedente de la misma obra se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y se abonará según el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

#### **4.4.4. Formación de terraplén con material adecuado procedente de préstamo**



### *Definición*

Consiste en la extensión y compactación de los suelos adecuados para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

### *Ejecución de las obras*

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera de la tierra vegetal (no se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.) si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno se escarificará éste, disgregándose en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendientes de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- a) Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- b) Extensión de una tongada
- c) Humectación o desecación de una tongada.
- d) Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.



En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

**CIMIENTO:** Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

**NÚCLEO:** Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

**CORONACIÓN:** Formada por la parte superior del terraplén o el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución del mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.



Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas optarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva, previa autorización de la Dirección de Obra.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al 100% ni inferior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>. Esta determinación se hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 kg/dm<sup>3</sup> según las NLT.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.



Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para conseguir las perturbaciones superficiales que hubieran podido causar la vibración y sellar la superficie.

#### *Limitaciones de la ejecución*

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### *Medición y abono*

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la buena realización de estas unidades de obra, incluso refino de la explanación y taludes.

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según el siguiente precio:

M3. Formación de terraplén con material adecuado procedente de préstamo, i/transporte a lugar de empleo, extendido, nivelación, perfilado y compactación en capas de 30 cm hasta alcanzar una densidad del 95% P.N.

#### **4.4.5. Relleno de acabado con tierra vegetal propia**

##### *Definición*

Consiste en la extensión de la tierra vegetal retirada previamente, sobre el nuevo terraplén compactado para su posterior revegetación y /o siembra .

##### *Ejecución*





El extendido se realizará con medios mecánicos hasta conseguir una capa de 30 cm. homogénea.

#### *Medición y abono*

La medición y abono se realizará por metro cúbico (M3) según el siguiente precio:

M3. Relleno de acabado con tierra vegetal procedente de la propia obra, formando una capa de 30 cm, i/ transporte y extendido.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidad de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero, según lo prescriba el Director de Obra, a los precios del Cuadro de Precios.

### **4.5. Gaviones**

#### *Descripción*

Un gavión consiste en una caja de forma prismática rectangular, elaborada con enrejado metálico de mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado. Estos gaviones se llenan con canto rodado, piedra de cantera o material adecuado del que más a mano se disponga.

#### *Montaje de gaviones*

Una vez situados en su lugar de emplazamiento se realiza su colocación en obra, que consiste en su despliegue, rebatiéndolos en el suelo. Posteriormente se levantan las paredes laterales y las dos cabezas hasta que coincidan sus aristas contiguas, formándose de esta forma la caja con la tapa abierta, terminándose esta fase con el cosido de las aristas, con alambre galvanizado reforzado.

Una vez armado, en el lugar de la obra, que indica el proyecto, será atado, mediante alambre galvanizado reforzado y torsiones entre mallas, a sus gaviones contiguos.



Se efectúa el relleno con canto rodado o piedra de cantera, una vez esté colocado su emplazamiento. Se puede efectuar con medios mecánicos como retroexcavadoras, excavadoras o cintas transportadoras.

Para un buen acabado de la obra y mejorar los rendimientos de colocación previa de un encofrado consistente en un entablonado o bastidor metálico o de madera, sostenido por puntales, que permita mantener la tensión del enrejado en los paramentos, especialmente los exteriores. Se completa con la colocación de tirantes transversales de alambre galvanizado reforzado, en sentido horizontal cada 33 cm de altura y separado unos 50 cm entre sí aproximadamente.

Luego se realiza el cierre mediante el cosido con alambre galvanizado reforzado de la tapa del mismo. Mediante el empleo de una pequeña palanca con el extremo curvado, se ayudará a la coincidencia entre las diferentes aristas de la tapa con los bordes superiores de las caras del gavión.

Deberá procurarse que no coincidan las uniones entre gaviones en sentido vertical cuando exista más de una hilada de gaviones.

Son estructuras que trabajan por gravedad.

Como norma general se determinará la base del muro utilizando la fórmula:

$$B = \frac{1}{2} (1 + H), \text{ siendo } H \text{ la altura total del muro.}$$

Para hiladas superiores se reduce la anchura en 0,50 metros. La hilada de coronación deberá tener 1 m de ancho.

Para facilitar la ejecución de la obra se deberá dejar en el paramento exterior un escalón mínimo de 0,15 para poder utilizar encofrados en la fase de montaje.

Se deberá evitar que coincidan las juntas de los gaviones verticalmente y se aconseja que en el diseño de los muros de contención se dispongan los diferentes gaviones de forma que se crucen en las diferentes hiladas.

Se puede reducir la sección de los muros de contención con el armado de los gaviones, utilizando fajas horizontales de enrejado de triple torsión,



cosidas entre las diferentes hiladas de gaviones, con anchura superior al ángulo de rozamiento interno del terreno, y debidamente compactadas.

Se considerará para esta aplicación una tensión trabajando a tracción de 3 t por metro lineal.

Para el cálculo de muros se tomarán los siguientes parámetros:

Coeficiente de rozamiento entre gaviones.....	0,75
Peso específico de la piedra de relleno.....	1,8-2,4 t/m <sup>3</sup>
Tanto por ciento de huecos.....	20%
Peso medio de m <sup>3</sup> de gavión ( según piedra de relleno).....	1,8 t/m <sup>3</sup>
Coeficiente de rozamiento entre el terreno y gavión.....	0,7
Coeficiente mínimo de compresión.....	2,5 Kg/cm <sup>2</sup>

#### *Medición y abono*

Se medirá y abonará por metro cúbico ( m<sup>3</sup>) realmente ejecutado al precio que figura en los cuadros de precios, incluyéndose en el mismo la malla, el alambre de cosidos y atirantados, el relleno de piedra y todos los materiales y medios auxiliares para su colocación.

#### **4.6. Escollera**

##### *Definición*

El muro de escollera consiste en paramentos de forma plana y dimensiones especificadas en los planos. Los bloques que lo integran podrán estar tomados con mortero de cemento u hormigón según los casos o también apoyarse unos contra otros directamente.

##### *Ejecución*

El muro de escollera se ejecutará por hiladas horizontales colocando los bloques con medios mecánicos como pueden ser camiones-grúa, grúas



automóviles retroexcavadoras. Según se van realizando las hiladas deberá rellenarse el trasdós con material filtrante recubierto con un geotextil.

En el caso de que los muros lleven mortero de cemento u hormigón se extenderá una capa de estos materiales entre cada hilada, antes de colocar los bloques de la superior. Una vez colocados éstos se podrá añadir más mortero u hormigón por la parte superior, entre bloques, con el fin de cerrarlos huecos entre ellos.

#### *Medición y abono*

Se medirá y abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado al precio que figura en los cuadros de precios, incluyéndose en el mismo la malla, el alambre de cosidos y atirantados, el relleno de piedra y todos los materiales y medios auxiliares para su colocación.

### **4.7. Pavimentos**

#### **4.7.1. Pavimento de jabre**

El material a emplear será suelo arcilloso con arena de cuarzo. Su extensión y compactación se efectuará con un grado que alcanzará el 987o de ensayo Proctor Modificado.

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente colocado, según el siguiente precio:

M2. Pavimento de jabre seleccionado de 0,3 metros de espesor en formación del paseo peatonal y sendas, i/extendido, perfilado con motoniveladora humectado y compactado.

#### **4.7.2. Pavimento de baldosas de granito**

La base del pavimento será una losa de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor. Sobre esta base se extenderá una capa de mortero de cemento 1:6 de 3 cm. de espesor, colocándose a continuación las baldosas de granito. Posteriormente se procederá el rejuntado y a la limpieza de la superficie.

#### *Medición y abono*



La medición y abono se realizará por M2 realmente colocado según el siguiente precio:

Pavimento de granito en losas de dimensiones 60x40x4 cm, para uso exterior, colocado sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, tomadas con mortero de cemento 1:6(M-250) en espesor de 3 cm., sobre solera granular.

#### 4.7.3 Pavimento de losas de pizarra

La base del pavimento será una losa de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor. Sobre esta base se extenderá una capa de mortero de cemento 1:6 de 3 cm de espesor, colocándose a continuación las losas de pizarra. Posteriormente se procederá al rejuntado y a la limpieza de la superficie.

##### *Medición y abono*

La medición y abono se realizará por metros cuadrados (M2) de losas de pizarra realmente colocados y por metros cúbicos (M3) de hormigón realmente colocados, según los precios indicados en el cuadro de precios nº 1.

#### 4.7.4 Pavimentos zona de juegos

El material a emplear será grava y una doble capa de arena separada por un anticontaminante.

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

##### *Medición y abono*

M3. Pavimento destinado a la zona de juegos, formado por una capa de 15 cm de grava sobre la que se coloca una capa doble de arena y arena de río separadas por una capa anticontaminante (geotextil TS-20) de otros 15 cm en total.



#### 4.7.5. Pavimento de adoquín de granito

##### *Definición*

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos.

##### *Ejecución de las obras*

La ejecución del cimiento se llevará a efecto con una solera de zahorra artificial de 15 cm de espesor y una base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

Sobre el cimiento se extenderá una capa de mortero, de espesor igual a cinco centímetros (5 cm), para absorber la diferencia de tizón de los adoquines. Las pendientes de escorrentía se formarán con la solera de hormigón, nunca con la capa de mortero. Sobre esta cama de asiento se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincas en la capa de arena; quedarán bien sentados, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias exigidas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas, y el espesor de éstas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8mm).

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con mortero de cemento 1:6.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres (3) días contados a partir de la fecha de terminación de las obras, y en este plazo, el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas, o bien, si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento,



regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

#### *Tolerancias*

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle.

Las zonas en que no se cumpla esta tolerancia o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de Obra.

#### *Medición y abono*

Los adoquines se abonarán por metros cuadrados (M2) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno, según el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

El mortero de cemento se abonará también en metros cuadrados (M2) según el cuadro de precios nº 1.

La zahorra artificial y el hormigón se abonarán en metros cúbicos ( m3) según los precios correspondientes indicados en el cuadro de precios nº 1.

### **4.7.6. Bordillo de granito**

#### *Definición*

Se definen como bordillos las piezas de piedra colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

#### *Ejecución de las obras*

En lo referente a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones Técnicas indicadas en el PG-3 y posteriores modificaciones.



Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo upo que el empleado en el asiento.

#### *Medición y abono*

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m/1) realmente colocado, según el precio:

MI. Bordillo de granito sin labrar sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>., incluso excavación necesaria, colocado.

#### **4.7.8. Bordillo de madera**

El material a emplear será madera de pino gallego, tratado con sales CCA al vacío en autoclave.

Se utilizará con una sección de 10 x 20 cm. con una longitud mínima de 1,00 m.

Cumplirán todo lo especificado en el capítulo 3.6 de este Pliego.

Se medirán y abonarán por M1 según el siguiente precio:

MI. Bordillo de madera recto de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>. (20 x 30), incluso excavación necesaria, colocado.

#### **4.7.9. Escaleras**

##### *Definición*

Para este artículo será de aplicación lo expuesto en los apartados de Encofrados ,

Hormigón en soleras, Hormigón armado en estructuras, Aceros., en cuanto a las condicione Revestimiento.

Los peldaños de las escaleras proyectados (Tipo1 y Tipo2 ; según planos de detalle), son bloques de granito al corte natural de 20x30 cm. y 15x30 cm. Estarán recibidos con morteros de cemento de dosificación 1:4.





Se medirá por metro lineal (MI) realmente colocados y con abono del precio aplicado del Cuadro de Precios, incluirá el mortero de asiento, el nivelado, aplomado, rejuntado y la limpieza.

#### *Medición y abono*

MI de peldaño de granito con huella y tabica de 30x20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/ rejuntado y limpieza.

M2 de solado de hormigón h-15, armado con acero corrugado B-400-S.

### **4.8. Firmes**

#### **4.8.1. Zahorra artificial**

##### *Ejecución de las obras:*

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 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 Proctor Modificado, según la Norma NLT-109/72, 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 diez y treinta (10 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.

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 a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

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 por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

En relación con los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

#### *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.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto no darán lugar a medición y abono adicional.

#### 4.8.2. Tratamiento superficial

##### *Ejecución*

*Preparación de la superficie existente:* Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y de compactación especificada para la unidad de obra correspondiente y que no se halla reblandecida por exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

*Primera aplicación del ligante:* La aplicación del ligante se hará con la dotación y temperatura aprobadas por el Ingeniero Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre 25 y 100 segundos Saybolt Furol.

*Primera extensión y apisonado del árido:* La extensión del árido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Ingeniero Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas de la extendedora con el ligante sin cubrir. Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia dentro, solapándose cada recorrido con el anterior, de



acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director a la vista del equipo de apisonado empleado.

*Segunda aplicación del ligante:* Se realizará la segunda aplicación con la dotación y temperatura aprobadas por el Ingeniero Director, y si el tiempo lo permite, dentro de las 24 horas siguientes a la construcción de la primera capa. Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera.

*Segunda extensión y apisonado del árido:* La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará con la dotación aprobada por el Ingeniero Director, de la misma forma que la primera, antes descrita.

#### *Limitaciones de la ejecución*

Los tratamientos proyectados se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 10° C y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tuviese tendencia a aumentar, podrá fijarse en 5° C la temperatura límite inferior.

Siempre que sea posible, deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las 24 horas que sigan a su terminación. Si ello no fuese factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a los 30 km/h.

#### *Medición y abono*

El doble tratamiento superficial se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

#### **4.9. Pasarela prefabricada de madera laminada**

Se tratan como unidades de obra prefabricada en taller conforme a los planos especificados y al empleo en su construcción de los materiales en este pliego definidos.

#### *Medición y abono*

Se abonará por ml de pasarela tipo incluido suministro e instalación.

Ud de Prueba de carga de pasarela de madera prefabricada.



## 4.10. Drenaje

### 4.10.1. Excavaciones

#### *Definición*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de pozos de registro, arquetas, etc.

Dichas operaciones incluyen la excavación, remoción, nivelación, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación y/o el transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### *Ejecución de las obras*

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTEADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la Obra.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, arquetas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación salvo que por su intensidad, corresponda, la aplicación de un suplemento.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio



para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado 1,5 m. del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacadas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

Este último valor (1,5) regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación.

#### *Medición y abono*

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos de las mediciones auxiliares incluidas en el presupuesto y los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos, no abonándose ningún exceso sobre éstos.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, según lo define en las secciones tipo de los Plano del Proyecto.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.



Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

#### 4.10.2. Rellenos

##### *Definición General*

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- a) Relleno de protección hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- b) Relleno de recubrimiento sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o el relleno de acabado
- c) Relleno de acabado en el caso de que no se coloque ninguna reposición de firme.

El relleno de recubrimiento se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará con materiales seleccionados con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

##### *Control de calidad*

La calidad de ejecución de los rellenos intermedios y para su protección de tuberías se controlará mediante la realización de ensayos "in situ" con la frecuencia siguiente:

a) *Relleno de protección*

- Cada 300 m.l. de zanja
- Cada 200 m<sup>3</sup> de colocado

b) *Relleno intermedio*

- Cada 200 m.l. de zanja



-Cada 1.000 m<sup>3</sup> de material colocado

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes de extendido el hormigón de limpieza, a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular.

Igualmente se procederá, extremando el cuidado en conseguir una compactación uniforme, en el fondo de zanjas en las zanjas en las que el apoyo de la tubería a instalar posteriormente sea de material granular.

#### *Medición y abono*

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes y a las mediciones auxiliares, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si al excavar las zanjas dadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de Secciones tipo de zanja, el Contratista deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

La medición se realizará en metros cúbicos ( m<sup>3</sup>).

### **4.10.3. Conducciones**

#### *Generalidades*





Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplástico.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en la tubería y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m.). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

Cuando se interrumpa la colocación de tubos, se taponarán los extremos libres de los mismos. Se limpiará el interior de los tubos de modo que no queden



en ellos materias extrañas. Cuando la pendiente de la zanja sea superior al 10% la tubería se montará en sentido ascendente.

Se comprobará la exactitud de colocación de los tubos en planta y perfil, antes de ejecutar las juntas. Su colocación será según lo descrito en el apartado anterior: relleno de zanjas.

El Contratista estará obligado a rehacer la junta o sustituir el tubo que durante las pruebas o plazo de garantía dé pérdidas de agua. Terminadas satisfactoriamente las pruebas se procederá al relleno de las zanjas.

No deberán transcurrir más de veinte (20) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías, pruebas y posterior relleno.

#### *Pruebas de tuberías instaladas*

Las pruebas que se refieran a tuberías de saneamiento se realizarán empleando los criterios expuestos de las Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento con las modificaciones expuestas en el presente apartado.

##### *1º) Prueba provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías*

La presión de ensayo será de 1 kg/cm<sup>2</sup> medida sobre el punto más bajo mojado y se mantendrá durante 15 minutos.

Serán admisibles los siguientes valores del coeficiente A (pérdida en litro por metro cuadrado de superficie interior mojada).

NATURALEZA DE LA CONDUCCIÓN	COEFICIENTE A (l/m <sup>2</sup> )
Plásticos	0,02

##### *2º) Prueba de estanqueidad e infiltración*

La duración de la prueba será de 30 minutos y el volumen de infiltración admisible será:

$$V_{\text{máx.}} = 2 \times A \times hm$$

$V_{\text{máx.}}$  = Volumen máximo en litros por m<sup>2</sup> de superficie mojada.

$hm$  = Altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

$A$  = Coeficiente de la Tabla anteriormente citada.



Las pruebas de estanqueidad se realizarán en todas las tuberías y pozos de registro, pudiendo ser sustituidas por pruebas neumáticas a criterio de la Dirección de Obra.

Las pruebas de estanqueidad de infiltración serán optativas y se realizarán a criterio de la Dirección de Obra.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tasados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

#### *Medición y abono*

Se medirán y abonarán en metros lineales según los precios indicados en el cuadro de precios nº 1.

MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200, 350 o 400 mm de diámetro nominal , unión por junta elástica, color naranja, colocado sobre cama de arena, i/pp de piezas especiales según UNE 53332.



#### 4.10.4. Arquetas y pozos de registro

Las arquetas y pozos de registro se ejecutarán en hormigón prefabricado según se indique en los documentos correspondientes.

En aquellos pozos o arquetas en que por su profundidad sea necesario colocar escaleras de bajada se harán con pates de acero, colocados cada veinticinco (25) cms. de altura. El pate sobresaldrá veinte (20) cms. del paramento interior del pozo. En las zonas en donde va empotrado, el empotramiento del pate será de diez (10) centímetros como mínimo.

##### *Medición y abono*

Se medirá y abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada incluyéndose en su precio hormigón, mortero y encofrado.

#### 4.10.5. Sumideros

##### *Generalidades*

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción serán los definidos en los Planos.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

##### *Medición y abono*

Se medirán y abonarán por unidad (Ud) realmente instalada, incluyéndose en su precio todos los accesorios necesarios para su puesta en servicio, según lo indicado en el cuadro de precios nº 1.



## **4.11. Abastecimiento y riego**

### **4.11.1. Excavaciones, rellenos y conducciones**

Las excavaciones y rellenos para la colocación de tuberías se hará según las indicaciones similares de los apartados, 4.10.1 y 4.10.2.

#### *Medición y abono*

Ml. Tubería de polietileno de alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, totalmente colocada.

### **4.11.2. Acometida a la red general**

Se medirá y abonará en unidades ( Ud) según el cuadro de precios nº 1.

### **4.11.3. Llaves de paso**

Se medirá y abonará por unidades (Ud) realmente instaladas y probadas en la red.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, probadas y puestas en servicio, incluidas las conexiones de acuerdo con los detalles que figuran en los Planos.

### **4.11.4. Piezas especiales, compuertas, válvulas y otros aparatos.**

Para resistir los esfuerzos a que están sometidos estos elementos, se colocará hormigón en masa formando bloques en la zona donde se produzca el esfuerzo y pueda ser absorbido por el hormigón a compresión.

En varios de los elementos, como son las válvulas, se colocarán además, empotradas en el hormigón de cada bloque, dos perfiles laminados de acero, con agujeros para sujeción de tacos de madera, que se acodalarán fuertemente contra elementos fijos y se unirán a los perfiles mediante los tornillos y tuercas necesarios.



Tanto los bloques de hormigón como los perfiles en ellos empotrados se colocarán en forma tal que las juntas de la tubería y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

La instalación de piezas especiales, compuertas, válvulas y otros aparatos o mecanismos que han de formar parte de las obras se hará de forma que puedan cumplir satisfactoriamente el servicio a que se destinen y funcionen correctamente y con toda facilidad.

#### *Medición y abono*

Se entenderá que se hallan incluidos los precios de las referidas piezas especiales, compuertas, válvulas, aparatos, máquinas y mecanismos que formen parte de la obra en el correspondiente precio de la tubería, a menos que su precio venga especificado en el cuadro de precios nº 1.

### **4.12. Instalaciones eléctricas**

#### *Normativa*

Los materiales y puesta en obra de las instalaciones eléctricas definidas en el Proyecto deberán ajustarse a lo dispuesto en la Normativa vigente, en particular:

- Los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- El Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Las prescripciones y normas particulares de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

#### *Control de ejecución de pruebas*

La Dirección de Obra efectuará las medidas y ensayos que estime conveniente para la aprobación y recepción de las instalaciones, estando el Contratista obligado a facilitarle los medios de ayuda que pudiera necesitar.

Las excavaciones y rellenos se harán comose indica en los apartados; 4.10.1. y 4.10.2.

#### *Medición y abono*



Todas las unidades que hagan referencia a instalaciones eléctricas serán de abono de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

*Para las conducciones*

MI. Conducción eléctrica trifásica en cable unipolar Cu XLPE 1.8/3;  
instalación bajo tubo de PVC de 110 mm, según REBT.

#### **4.13. Urbanización y jardinería**

##### **4.13.1. Mobiliario urbano**

*Medición y abono*

Todos los elementos de mobiliario urbano se abonarán por unidades (Ud) realmente instaladas, según el cuadro de precios nº 1.

##### **4.13.2. Barandilla de madera**

La puesta en obra de la barandilla de madera, a parte de lo considerado en puntos anteriores del pliego, incluye una serie de conceptos que se detallan a continuación:

- Realización de las piezas con las dimensiones detalladas en Planos y con los materiales definidos en este Pliego.
- Transporte de las piezas a obra.
- Todos los medios de unión necesarios para la puesta en obra de los elementos.

La Dirección Facultativa de la Obra tendrá la potestad de mandar un tramo de 10 m de prueba, antes de la colocación de la barandilla definitiva.

La barandilla se trata de igual manera que la madera estructural, ya considerada en el punto anterior.

*Medición y abono*



Se abonarán por metros lineales realmente ejecutados y medidos en obra, estando incluidos en el precio la fabricación, transporte, montaje, uniones y conexiones de todo tipo, y acabados.

#### 4.13.3. Plantación de césped

Se medirá y abonará por metros cuadrados ( M2) realmente plantados, según el cuadro de precios nº 1.

#### 4.13.4. Plantación de árboles

Se medirá y abonará por unidades (Ud) realmente plantadas, según el cuadro de precios nº 1.

#### 4.14. Señalización

##### *Medición y abono*

Se medirá y abonará por m2 de pintura reflexiva alcídica en símbolos, flechas y marcas viales, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

#### 4.15. Partidas alzadas

Se han considerado las siguiente partida alzada:

*-Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.*

La Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3-IC establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

Sin embargo, la O.M. especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta





terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el acta correspondiente si se ha dado o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden Ministerial y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras en el Reglamento General de Contratación.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la O.M.

#### **4.16. Unidades de obra no contempladas en el presente pliego**

##### *Materiales*

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3/75 o, en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

##### *Ejecución*

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego o en el PG-3/75 su método de ejecución, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de 1 mes tras recibir la proposición del Contratista e indicando las modificaciones que deben introducirse. En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de



Obra sobre el método a seguir en su realización. En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

*Medición y abono*

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

A Coruña, a Abril del2007.

El autor del proyecto

Iago Barreiro Tacón