



**PROYECTO DE REESTRUCTURACIÓN DEL ACERADO  
EN LA ZONA NORTE DEL CASCO URBANO DE  
GUADARRAMA (MADRID)**



PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE GUADARRAMA

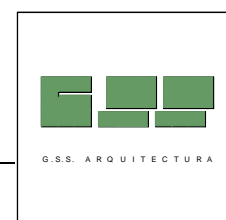
GUADARRAMA

GUADARRAMA

## **2- PLIEGO DE CONDICIONES**

- 2.1.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.
- 2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
  - 2.2.1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
  - 2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES.
  - 2.2.3.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.
  - 2.3.4.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.
  - 2.3.5.- VÁRIOS.

GUADARRAMA, JUNIO DE 2016  
**GUILLERMO SÁNCHEZ SANZ**  
A R Q U I T E C T O  
nº 12.814



## **ÍNDICE**

### **1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES**

### **2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

#### **1. INTRODUCCION Y GENERALIDADES**

- 1.1.- Definición y ámbito de aplicación
- 1.2.- Descripción de las obras
- 1.3.- Iniciación de las obras
- 1.4.- Desarrollo y control de las obras
- 1.5.- Responsabilidades especiales del Contratista
- 1.6.- Medición y abono
- 1.7.- Recepción
- 1.8.- Excesos de obra
- 1.9.- Protección del medio ambiente

#### **2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES**

##### **FIRMES Y PAVIMENTOS**

- 2.1.- Zahorras
- 2.2.- Betunes asfálticos
- 2.3.- Emulsiones bituminosas
- 2.4.- Bases de hormigón
- 2.5.- Bordillos
- 2.6.- Adoquines
- 2.7.- Pinturas a emplear en marcas viales
- 2.8.- Señales verticales de circulación

##### **ALCANTARILLADO**

- 2.9.- Tubería corrugada de PVC para saneamiento

##### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

- 2.10.- Tubería de fundición
- 2.11.- Válvulas

##### **DISTRIBUCIÓN DE GAS**

- 2.12.- Tubos de polietileno para redes de gas

##### **ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

- 2.13.- Conductores
- 2.14.- Tuberías de protección

## **2. Pliego de condiciones**

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

- 2.15.- Cinta de señalización
- 2.16.- Centros de transformación
- 2.17.- Puntos de luz

### **CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES**

- 2.18.- Tubería de PVC para telecomunicaciones

### **VARIOS**

- 2.19.- Agua a emplear en morteros y hormigones
- 2.20.- Cementos
- 2.21.- Ladrillos cerámicos de arcilla cocida
- 2.22.- Materiales no especificados en este pliego

## **3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS**

### **BASES**

- 3.1.- Demoliciones
- 3.2.- Desbroce del terreno
- 3.3.- Excavación de tierra vegetal

### **FIRMES Y PAVIMENTOS**

- 3.4.- Zahorras artificiales
- 3.5.- Bases de hormigón hidráulico
- 3.6.- Riegos de curado
- 3.7.- Riegos de adherencia
- 3.8.- Mezclas bituminosas en caliente
- 3.9.- Encintados de bordillos
- 3.10.- Adoquinados
- 3.11.- Marcas viales
- 3.12.- Señales verticales de circulación

### **ALCANTARILLADO**

- 3.13.- Excavación en zanjas y pozos
- 3.14.- Tubería corrugada de PVC

### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

- 3.15.- Montaje de tuberías
- 3.16.- Anclaje de tuberías y piezas especiales
- 3.17.- Pruebas de la instalación

### **ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

- 3.18.- Redes subterráneas

<b>2. Pliego de condiciones</b>
Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

**3.19.- Centros de transformación**

**3.20.- Pruebas de recepción**

**CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES**

**3.21.- Canalización para telecomunicaciones**

**3.22.- Arquetas**

**4. ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA**

**4.1.- Precauciones adicionales para la protección ambiental a tener en cuenta durante la obra**

**5. VARIOS**

**5.1.- Transporte adicional**

**5.2.- Señalización de obra**

**5.3.- Plan de seguridad y salud**

## **1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES**

En la contratación y ejecución de las obras incluidas en el presente **Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama**, regirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares así como las Disposiciones al respecto del Ayuntamiento de Guadarrama actualmente vigentes. En su defecto, será de aplicación el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.

.

## **2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

### **1. INTRODUCCION Y GENERALIDADES**

#### **1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION**

##### **1.1.1. DEFINICION**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) constituye la serie de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, modificaciones posteriores al mismo, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en todo caso, sobre las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales: De no figurar referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen en su integridad las prescripciones del citado P.P.T.G. y sus modificaciones.

##### **1.1.2. AMBITO DE APLICACION**

Las prescripciones del presente Pliego son de aplicación en la ejecución, control, dirección e inspección de las obras comprendidas en el Proyecto de **Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama** (Madrid).

Si bien el objeto de este proyecto no son las instalaciones y redes urbanas, dado que las obras de demolición de las aceras pueden suponer la rotura puntual de alguna de las mismas al encontrarse ocultas bajo tierra, en el presente pliego se recogen también las determinaciones que les serían de aplicación caso de tener que proceder a su reparación o sustitución.

##### **1.1.3. OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

*General para todos los capítulos:*

Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Guadarrama.

Pliego General de Condiciones de la Comunidad de Madrid.

Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid. Ley 9/2001 de Julio de 2001.

Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

RD 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

RD 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.

R.D. 39/1977, de Enero, Reglamento de Servicios de Prevención (Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo).

R.D. 1215/1997, de 18 de Julio (modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre), Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.

R.D. 485/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, (BOE 25/10/97) ( modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma de Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 51/2003, de 2 de diciembre, (BOE 03/12/03) "Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad".

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Ley 8/1993 de 22 de Junio "Promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas" de la Comunidad de Madrid.

Decreto 138/1998, de 23 de Junio, por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

### *Red viaria explanación y pavimentación:*

Orden de 17 de Febrero de 2004, de la Consejería de Transportes e Infraestructuras, por la que se aprueban los Requisitos Técnicos para el Proyecto y Construcción de las medidas para moderar la velocidad en las travesías de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

### *Saneamiento:*

Orden del 13 de Agosto de 1999 por lo que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido de la normativa del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, aprobado por el R.D. 1664/1998 de 24 de Julio.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones del Ministerio de Fomento.

Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II, revisión de 2006.

### *Distribución de agua:*

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua 1973 (O.M. 28-VII-74)

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad Autónoma de Madrid. Decreto 341/1999, de 23 de diciembre.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Normas para el abastecimiento de agua del Canal de Isabel II, revisión de 2004 y Anexo 1.M. NAACYII-001.2010.

### *Distribución de gas:*

Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (RD 919/2006, de 28 de julio).

### *Energía eléctrica y Alumbrado:*

Ley del sector Eléctrico (Ley 54/97 de 27 de noviembre).

Decreto 2617/1966 de 20 de Octubre sobre autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 254 de 24/10/66).



## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

Reglamento de Líneas Aéreas de alta Tensión (Decreto 3151/68, BOE, 27-12-68).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Reglamento de eficiencia energética y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por lo que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 3275/85, BOE 1-12-82). Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 6/7/84, BOE 1-8-84).

Decreto 131/1997 de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas (BOCM DE 27 de octubre de 1997).

### *Canalización de comunicaciones:*

Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.

Normativa Técnica que con carácter específico para canalizaciones de telecomunicaciones y arquetas tiene establecido la compañía Telefónica S.A. En particular, se destacan:

Norma Técnica NT.f1.005 "Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales".

Norma Técnica NT.f1.003 "Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales".

Especificación ER.f1.019 "Tubos de PVC rígido para canalizaciones telefónicas".

Especificación Nº 634.024 "Codos de PVC para canalizaciones telefónicas con tubos de PVC".

Especificación de Requisitos ER.f3.004 "Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC".

Especificación de Requisitos ER.I0.026 "Adhesivo y limpiador para encolar uniones de tubos de P.V.C."

Especificación de Requisitos ER. f1.007 "Arquetas prefabricadas".

Especificación de Requisitos ER.f1.021 "Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H".

Es responsabilidad del Contratista conocer y cumplir lo establecido en estas disposiciones; sin que pueda alegar, en ningún caso, que no se haya hecho comunicación explícita al respecto.

**1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS****1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras consisten en la **Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama** (Madrid), en concreto de las calles recogidas en el punto 2.2 de la memoria, con el fin de facilitar el tránsito peatonal por ellas.

**1.2.2. PLANOS**

A petición del Director de la Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuera preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

**1.3.- INICIACION DE LAS OBRAS****1.3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS**

El programa de trabajos se redactará previamente al inicio de las obras, sometiéndose a la aprobación del Director de la Obra.

**1.3.2. ORDEN DE INICIACION DE LAS OBRAS**

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de la Obra, y comenzará los trabajos por los puntos que se señalen.

Antes de comenzar las obras en cada tramo a ejecutar, el Contratista realizará la comprobación del replanteo, en presencia de la Dirección de Obra. Esta comprobación incluirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista hará constar las contradicciones, errores u omisiones que pudiese haber observado en los documentos contractuales del Proyecto.

**1.4.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

**1.4.1. REPLANTEOS DE DETALLE DE LAS OBRAS**

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle necesarios para la ejecución de las obras.

**1.4.2. ENSAYOS****1.4.2.1. Autocontrol del Contratista**

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Propiedad, representada por el Director de la Obra o persona delegada al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto, sin perjuicio de que la Dirección de la Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Se llamará a esta operación "Autocontrol". Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones de Autocontrol que una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

**1.4.2.2. Control de la Dirección**

Con independencia de lo anterior, la Dirección de Obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que se denominarán "De Contraste", a diferencia del Autocontrol. El Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Se considera incluido en el precio del contrato un 2% del mismo destinado a ensayos, controles y análisis de materiales y unidades de obra, cantidad que será detrída de todas y cada una de las certificaciones de obra por dicho concepto. No es computable a efectos de este límite el importe de ensayos con resultado negativo respecto a las exigencias de este Pliego.

**1.4.3. MATERIALES**

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de la Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración u otras características citadas en algún documento del Proyecto y se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo.

El Director de la Obra podrá rechazar su suministro por firma que no ofrezca las adecuadas garantías.

#### **1.4.4. SEÑALIZACION DE OBRAS E INSTALACIONES**

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con las disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras y en particular con lo señalado en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

El Director de la Obra ratificará el tipo de señalización a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa.

#### **1.4.5. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

##### **1.4.5.1. Excavaciones en zanjas y pozos**

- 1) La zanja estará acotada vallando la zona de paso.
- 2) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m, del borde de la zanja.

##### **1.4.5.2. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas**

Todas las instalaciones, servicios o propiedades existentes a lo largo 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.

**1.4.6. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS**

La disposición de vertederos, yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

**1.4.7. CONSERVACION DE LAS OBRAS EJECUTADAS**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación por su cuenta de las obras en el plazo de garantía de un año, a partir de la fecha de la recepción.

**1.4.8. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos e instalaciones, construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos de préstamos y canteras, los cuales se cerrarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

**1.4.9. VARIACION DE DOSIFICACIONES**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de la Obra a la vista de los ensayos realizados.

**1.4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO**

La ejecución de unidades de obra cuyas especificaciones no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en los documentos referenciados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o con lo que ordenase el Director de la Obra, dentro de la buena práctica para obras similares.

**1.5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA****1.5.1. PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras.

**1.6.- MEDICION Y ABONO****1.6.1. ABONO DE LAS OBRAS****1.6.1.1. Modo de abonar las obras completas**

Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y operaciones expuestos en cada artículo de este P.P.T.P. y del PG-3/75 y sus actualizaciones, correspondientes a las unidades incluidas en el Cuadro de Precios, referentes a una unidad de obra, están incluidos en el precio de la misma.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados, con el coeficiente de adjudicación correspondiente.

Las partidas alzadas se justificarán aplicando el importe de las mediciones, realmente ejecutadas, por los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este Proyecto. En el caso de no existir precio en dicho Cuadro, se aplicará el precio que previamente se haya pactado.

**1.6.2. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán, también, por cuenta del Contratista, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización, de accesos provisionales; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas agua y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

**1.6.3. OBRAS DEFECTUOSAS**

Toda eventual obra defectuosa no será de abono. Deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de la Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de la Obra estime.

**1.6.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en el Cuadro de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta el Cuadro de Precios del presente Proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de ejecutar la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de la Obra y de las observaciones del Contratista.

**1.6.5. OTRAS UNIDADES**

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas, a los precios fijados en el Cuadro de Precios, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

**1.7.- RECEPCION**

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

**1.8.- EXCESOS DE OBRA**

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de la Obra no será de abono.

El Director de la Obra podrá decidir, en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

**1.9.- PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE****1.9.1. DEFINICION**

Son objeto de consideración en este artículo las medidas de protección del medio ambiente, de carácter general, que no hayan sido definidas expresamente en las obras definidas en el presente proyecto.

**1.9.2. PREVENCIÓN DE DAÑOS EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA**

El Contratista queda obligado, al pedir autorización para apertura de pistas, formación de vertederos y ocupación temporal de terrenos, a:

- Realizar un replanteo previo, delimitando exactamente el área afectable.
- Prever dispositivos de defensa frente a la llegada de proyecciones o de materiales en:
  - . El arbolado vecino
  - . La superficie vecina de tierras de cultivo o matorral
  - . Riberas y cauces de cursos de agua

Las proyecciones y el derrame serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra.

- Proyectar la restauración de las condiciones iniciales de la superficie en cuanto a forma, pendiente, etc. y en cuanto a cubierta vegetal, para lo cual es de necesario cumplimiento la retirada de la tierra superficial que será almacenada en un lugar y corregidas las formas, si fuera el caso, se extenderá la tierra y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que se determine por el Director de la Obra, en vista de la nueva situación.

**1.9.3. PROTECCIÓN DEL ENTORNO DURANTE LAS OBRAS**

De forma general, salvo autorización del Director de la Obra, quedará prohibido el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación o materiales residuales de las obras, debiendo ser trasladados a los lugares aprobados en el momento del replanteo o indicados en la memoria. Se tendrá el máximo cuidado para evitar el derrame de materiales por laderas que, en todo caso, siempre serán retirados.

En el caso de los vertederos temporales o lugares de depósito de materiales a utilizar, si el sustrato quedara previsiblemente dañado, compactado, etc., se procederá a su decapado previo hasta veinte centímetros (20 cm) de profundidad, para restituir esa tierra tras la desocupación.

**1.9.4. PROTECCIÓN DE CAUCES Y RIBERAS**

El Contratista presentará un plan al Director de la Obra con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa y, en su caso, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua, a fin de conservar sus actuales condiciones de flujo, biológicas, calidad de aguas (vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.), morfología y granulometría de los materiales del cauce. No se tolerarán arrastres ni aún en época de lluvias. Los gastos de reposición de flora y fauna, y en su caso del cauce, que indique el Director de la Obra, correrán a cargo del Contratista.



**2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES****FIRMES Y PAVIMENTOS****2.1.- ZAHORRAS****2.1.1. CONDICIONES GENERALES.**

Cumplirán lo establecido Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos. Se utilizará preferentemente el material acopiado procedente de la excavación del parking subterráneo en la zona de la Plaza de Toros.

El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%), de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura

**2.1.2. GRANULOMETRÍA.**

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso siguiente:

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA	
40	100	
25	75-100	
20	60-90	
10	45-70	
5	30-50	
2	16-32	
400 µm	6-20	
80 µm	0-10	

**2.1.3. FORMA**

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/91, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

**2.1.4. DUREZA**

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/91, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

**2.1.5. LIMPIEZA**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30).

**2.1.5. PLASTICIDAD**

El material será «no plástico» según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

**2.2.- BETUNES ASFALTICOS**

Los betunes asfálticos a emplear en obra se ajustarán a las especificaciones contenidas en el anejo de la Orden Circular 24/2008 del Ministerio de Fomento de 30 de julio de 2008 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes. Salvo disposición en contra de la Dirección de Obra, el tipo de betún asfáltico a utilizar en la fabricación de las mezclas bituminosas será el B 60/70.

**2.3.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

Las emulsiones bituminosas a emplear en la obra se ajustarán a las especificaciones contenidas Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos. Las emulsiones bituminosas a utilizar serán del tipo EAR-1 o ECR-1

**2.4.- BASES DE HORMIGÓN****2.4.1. GENERALIDADES**

Se empleará hormigón HM-20. Además de lo indicado a continuación, los materiales para las bases de hormigón de firmes cumplirán con lo establecido en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

**2.4.2. PRODUCTOS DE ADICIÓN**

El empleo de cualquier aditivo requerirá la previa aprobación de su uso, por parte del Director de la Obra.

De acuerdo con la EHE-08, se considera imprescindible la realización de ensayos previos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda utilizar estos materiales.

Los aditivos de hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio aceptado por el Director de la Obra, que reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades, y los efectos favorables o perjudiciales para el hormigón.

Se prohíbe el empleo de un aditivo como elemento adecuado para mejorar las condiciones de resistencia de un hormigón dosificado o fabricado defectuosamente. Asimismo se prohíbe el empleo de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

## **2.5.- BORDILLOS**

### **2.5.1. GENERALIDADES**

Los bordillos a emplear serán prefabricados de hormigón, con las dimensiones, forma y colocación sobre un lecho de hormigón, ajustados al detalle que figura en los planos.

Los bordillos se fabricarán con hormigón del tipo HM-20, utilizándose áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte (20) milímetros, y cemento SR/MR. Serán de tipo de doble capa.

Las características de la superficie vista del bordillo habrán de ser aprobadas por el Director de la Obra, en las pruebas previas a realizar sobre muestras presentadas antes de iniciarse el acopio en obra de las piezas. Se rechazarán aquéllas que presenten grietas, fisuras, alabeos en la superficie, o que no encajen bien con las contiguas.

La forma y dimensiones de los bordillos serán las indicadas en los planos. La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

### **2.5.2. CONTROL Y RECEPCIÓN**

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los bordillos prefabricados de hormigón para comprobar las características exigidas son:

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

Cuando los bordillos suministrados están amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a comprobar las siguientes determinaciones.

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.

### 2.6.- ADOQUINES

#### *Composición*

Los adoquines pueden estar constituidos en su totalidad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista.

En estos últimos, denominados "DOBLE CAPA", la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo y su espesor no será inferior a cuatro milímetros (4 mm) en toda la superficie declarada por el fabricante.

#### *Características geométricas*

#### *Tolerancias*

Las tolerancias admisibles en las dimensiones nominales adoptadas, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Espesor nominal del adoquín (mm)	Tolerancias dimensionales	
	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
≤100	± 2	± 3
>100	± 3	± 3

La máxima diferencia entre la medida de las dos diagonales de un adoquín rectangular no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando la longitud de las diagonales no exceda de trescientos milímetros (300 mm) no se aplicará este requisito.

*Comprobación de las características geométricas*

Se comprobarán sus dimensiones nominales más significativas declaradas por el fabricante. La comprobación se efectuará realizando mediciones directas sobre una muestra compuesta por tres adoquines a los que previamente se les haya eliminado todas las posibles rebabas o incrustaciones. Se emplearán equipos de medida con precisión mínima de medio milímetro (0,5 mm).

Para la comprobación del espesor se realizarán mediciones en cuatro puntos, situados a un mínimo de veinte milímetros (20 mm) de las caras laterales del adoquín, determinando su media que será considerada como espesor.

*Características físico-mecánicas**Absorción de agua*

El coeficiente de absorción de agua (CA) de la muestra, compuesta por tres adoquines, no será superior al cinco y medio por ciento (5,5%). Se realizará empleando el método descrito en la Norma UNE 127002-90, pero empleando como probetas los adoquines enteros.

*Resistencia a compresión*

La resistencia mínima a compresión simple será de veinticinco Megapascales (25 Mpa), determinada, según las normas UNE 83302-84 y UNE83304-84.

*Resistencia al desgaste por abrasión*

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 en seco, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), el desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros (2 mm). Su comprobación se realizará sobre tres adoquines, considerando el valor medio de los resultados individuales obtenidos.

*Aspecto y textura**Condiciones generales*

Los adoquines no presentarán exfoliaciones, grietas, resquebrajaduras, coqueras ni desconchamientos, debidos al proceso de fabricación. No presentarán rebabas ni otros defectos que no puedan ser fácilmente eliminados mediante el uso de una espátula metálica, y que afecten al uso, estética o composición de la superficie pavimentada.

*Marcado*

Cada palé o paquete de adoquines llevará una etiqueta donde figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Logotipo o iniciales que identifiquen al fabricante.

- Tipo o modelo de adoquín.
- Fecha de fabricación

Esta etiqueta tendrá las dimensiones mínimas correspondientes al formato UNE A5 y deberá estar situada en lugar visible. Esta etiqueta podrá ser sustituida por el marcado de los datos indicados en una de las caras no vistas del adoquín en, al menos, un adoquín de cada palé o paquete.

#### *Control de recepción*

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto. Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m<sup>2</sup> para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en el presente Artículo. Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando ésta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de veintiocho (28) días de su fecha de fabricación cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para sus características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinado Sello o Marca de Calidad, concedidos por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa de las obras podrá disminuirse la intensidad de control en función de las condiciones particulares de la obra a que se destina el material.

## **2.7.- PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES**

### **2.7.1. DEFINICION**

Las marcas viales a ejecutar según este Proyecto serán todas de color blanco, excepto la marca M-7.8 en borde junto a bordillo y las eventuales correspondientes a desvíos provisionales de obra. En cuanto a dimensiones y demás características, se ajustarán a lo establecido en los planos.

El Director de la Obra podrá variar lo previsto en los planos, de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de la obra.

**2.7.2. TIPOS**

Se emplearán pinturas de Spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración en las marcas lineales y Termoplástico en frío de dos componentes y de larga duración, con acabado antideslizante en marcas de paso para peatones.

**2.8.- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN**

Se emplearán elementos de carácter permanente y de carácter temporal en señalización provisional de obras. Los postes y chapas, serán de acero galvanizado por inmersión en caliente

Todos los carteles y señales a colocar llevarán en su parte posterior el logotipo de la empresa fabricante, así como el de la empresa instaladora, si es diferente.

Todos los datos se incluirán en un cuadro de 10 cm de lado, siendo el material no reflexivo. Fuera del cual no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujo, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial, tanto de la construcción de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas.

**ALCANTARILLADO****2.9.- TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO***Características*

Las características generales son las siguientes:

- Diámetros nominales, DN, en mm.: 250, 315 y 400.
- Longitud total: 6 m.
- Sistema de unión: mediante copa lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo.
- Rigidez circunferencial específica, RCE = 8 kN/m<sup>2</sup>.
- Color: teja RAL 8023.

*Material*

El material empleado en la fabricación de los tubos es a base de resina en polvo de PVC mezclada en seco y en caliente en fábrica con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

*Aspecto*

Los tubos presentan exteriormente una superficie corrugada, interiormente es lisa y en ambas superficies estará exenta de defectos tales como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión.

*Estado de terminación*

Los tubos en un extremo terminan por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura termoconformada, con una superficie interior lisa.

*Sistema de unión*

Los tubos corrugados se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo.

*Características físicas y mecánicas de los tubos**Densidad*

La densidad del material de los tubos corrugados estará comprendida entre 1.350 y 1.520 kg/m<sup>3</sup>.

*Temperatura de reblandecimiento VICAT*

La temperatura de reblandecimiento VICAT, en las condiciones de ensayo definidos en la Norma UNE-EN 727, será igual o superior a 79° C.

*Resistencia al impacto*

El ensayo de impacto se realiza de acuerdo con la Norma UNE-EN 744, utilizando un apoyo rígido en forma de V (120°) y sometiendo a las probetas, constituidas por muestras de tubos representativos de un lote, a los impactos de un percutor con cabeza esférica de 90 mm de diámetro.

La aparición de fallos se estima como el porcentaje real de rotura (PRR) del lote, o de la producción. El PRR tiene un valor máximo del 10%.

*Estanqueidad*

- Estanqueidad al agua

La tubería corrugada (tubo-junta) deberá resistir la presión de 0,5 Mpa durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277.

- Estanqueidad al aire

La tubería deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de -0,3 bar (vacío parcial) durante 15 min. con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277.



*Rigidez circunferencial específica (RCE)*

La tubería corrugada deberá tener una rigidez circunferencial específica  $RCE = 8 \text{ kN/m}^2$ . El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 9969.

*Aplastamiento (Flexión transversal)*

El ensayo se realizará según la Norma UNE EN 1446. Al someter al tubo a una deformación del 30% de su diámetro exterior medio, no se producirá rotura o agrietamiento en sus paredes.

*Características químicas**Límites de pH*

Para una temperatura ambiente de alrededor de 20° C el límite de pH oscilará entre 3 y 9.

*Resistencia al diclorometano*

Los tubos no sufrirán ataque alguno al someterlos por inmersión al contacto con el diclorometano, a una temperatura de 15° C durante 30 minutos. El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 580.

*Identificación de los materiales**Tubos*

Los tubos se identificarán mediante el marcado de los mismos longitudinales y de forma indeleble una vez como mínimo cada dos metros de longitud de tubo y constará de:

- Nombre comercial
- Diámetro nominal
- Referencia del material: PVC
- Año y día de fabricación

*Junta elástica*

Las juntas elásticas se identificarán por un color "negro" y por una marca en relieve que conste de la inscripción: Diámetro nominal.

**DISTRIBUCIÓN DE AGUA****2.10.- TUBERÍA DE FUNDICIÓN**

Los tubos de fundición para obras de abastecimiento de agua cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento. También deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

La fundición presentará en su fractura grano fino regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

Las características mecánicas mínimas serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción ( $R_m$ )	Alargamiento mínimo a la rotura (A)		Dureza Brinell (HB)		
	TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000		DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 Mpa	10 %		5 %	≤ 230	≤ 250

Las características mecánicas de la fundición dúctil que serán objeto de garantía son:

- Resistencia a tracción.
- Límite elástico.
- Alargamiento.
- Dureza Brinell.

Los valores que han de obtenerse son los que figuran en la tabla 1 de la norma UNE 36-118-73.

Las características de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo establecidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima,  $f_m$ , expresada en milímetros no deberá exceder de una con veinticinco (1,25) veces la longitud  $L$  de los tubos, expresada en metros.

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545. El espesor de la capa de mortero una vez fraguado será de 3,5 mm.

Los tubos revestirán externamente con dos capas:

a) Una primera con cinc metálico :

Electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m<sup>2</sup>. Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m<sup>2</sup>.

b) Una segunda de pintura bituminosa :

Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70  $\mu$ .

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos estará seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubrirá uniformemente la totalidad de la capa de zinc y estará exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Todos los elementos de la tubería llevarán, de la manera como se indica en el apartado 4.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento, las marcas siguientes:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Las marcas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte centímetros del final del tubo, en los centrifugados en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Será de aplicación el apartado 10.1 "Transporte y manipulación, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento. No obstante, a juicio del Director de la Obra, pueden sustituirse los ensayos y pruebas de los párrafos anteriores, en todo o en parte, por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas, que se materializará mediante un certificado de uno de los tipos indicados en la norma UNE 36-007.

### **2.11.- VÁLVULAS**

Se emplearán válvulas de compuerta de presión normalizada, en atmósferas PN 16, conforme a la norma UNE-EN 1333:1996.

Para la utilización y montaje de este tipo de válvulas será necesario que dispongan de la homologación del producto por parte de la compañía distribuidora, de acuerdo con la Norma o Especificación Técnica vigente para las Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán del modelo normal plano (tipo inglés), con husillo fijo, estando constituidas por cuerpo, tapa y obturador o lenteja, de hierro o acero fundido, fundición dúctil o palastro.

En el interior del cuerpo y tapa, el obturador se moverá con movimiento de traslación, accionado por un mecanismo de volante, husillo y tuerca.

El obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, con doble cara, ambas guarnecidas en todo su contorno, con aros de bronce fundidos, teniendo una acentuada conicidad.

Los cuerpos irán provistos también de aros de bronce, que se corresponderán con los del obturador en su posición de cierre. Se podrán aceptar estos obturadores con junta de cierre elástico.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

El movimiento de traslación estará guiado por fuertes nervios y guías de fundición.

El ajuste y la mecanización deben ejecutarse con la mayor exactitud, para el cierre estanco de la válvula.

Los husillos serán rígidos, de acero inoxidable, roscados en máquina de fresar, lo mismo que las tuercas de bronce fundido, con rosca trapecial o a un solo filete. El husillo se prolongará por fuera de la prensa, a fin de que a su extremo se aplique el volante de maniobra. Entre la tapa y la prensa se colocará el tejuelo, para impedir el movimiento longitudinal del husillo.

La unión de las válvulas, a base de bridas, con la tubería se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

El cierre de estas válvulas se obtendrá girando el volante a izquierdas, contrario al de giro de las agujas del reloj.

Su calidad y dimensionado deben ser tales que resulten estancas a una presión hidráulica determinada, actuando alternativamente sobre una y otra cara, no dejando paso de agua en absoluto ni presentando otra anomalía en su maniobra.

El bronce empleado en las válvulas, deberá ser sano, homogéneo, sin sopladuras ni rugosidades. Su composición será de 92/8 referido a la mezcla de cobre y estaño.

De 100 partes correspondientes a la composición total de la aleación podrá hacer un máximo de 2 partes de cinc y de 1,5 partes de plomo.

Para la proporción de estaño se permite una tolerancia del 0,5% en menos, lo que corresponde a una composición de 92,5/7,5. Sus características mecánicas han de ser las siguientes:

- Carga de rotura a tracción: 44 kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento de rotura : 20%
- Límite de elasticidad: 22 kg/mm<sup>2</sup>

En cualquier otra especificación se seguirá lo establecido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

### **DISTRIBUCIÓN DE GAS**

#### **2.12.- TUBOS DE POLIETILENO PARA REDES DE GAS**

Se emplearán tubos PE resina 100 SDR 17.6 que cumplirán con la Norma UNE-EN 1555-2 (Revisión 2010) así como con las exigencias de la compañía suministradora.

## **ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

### **2.13.- CONDUCTORES**

#### *Media Tensión*

Se utilizarán cables de tensión nominal 12/20 kV con aislamiento de etileno-polipropileno de alto módulo (HEPR), según NI 56.43.01, de 240 mm<sup>2</sup> de sección de conductor y 16 mm<sup>2</sup> de pantalla y con las características esenciales siguientes:

- Conductor: aluminio, sección circular, clase 2 UNE 21-022
- Pantalla sobre el conductor: capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión
- Aislamiento: mezcla a base de etileno-polipropileno de alto módulo (HEPRZ1)
- Pantalla sobre el aislamiento: capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de polifeína y sin contenido de materiales clorados u otros contaminantes

Los accesorios cumplirán lo establecido en la NI 56.80.02.

#### *Baja Tensión*

Se utilizarán cables de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV, según NI 56.31.21, de 240 mm<sup>2</sup> de sección de conductor y 16 mm<sup>2</sup> de pantalla y con las características esenciales siguientes:

- Conductor: aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
- Aislamiento: polietileno reticulado (R)
- Cubierta: PVC (V)

Los accesorios cumplirán lo establecido en la NI 56.88.01

### **2.14.- TUBERÍAS DE PROTECCIÓN**

Los tubos utilizados en protección de conductores serán de polietileno de alta densidad, de doble capa corrugada y de color rojo de exterior y lisa e incolora la interior. Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 50086-2-4 y las especificaciones complementarias que se definen a continuación:

*Dimensiones*

- Diámetro exterior: 110 mm y 160 mm. Tolerancia:  $\pm 2,0$  mm y 2,9 mm, respectivamente.
- Diámetro interior: 94 mm y 134 mm.

Los espesores serán los indicados por el fabricante en sus catálogos y se comprobarán a su recepción. La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión.

*Aspecto*

La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas. Estará coloreada en el proceso de extrusión, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbuja, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

*Propiedades mecánicas*

- Resistencia a compresión (aplastamiento): superior a cuatrocientos cincuenta Newton (450 N) para su deflexión del cinco por ciento (5%).
- Resistencia al impacto: la energía del ensayo será la correspondiente a una masa del martillo de cinco kilos (5 kg) (tolerancia +1%-0%) y una altura de caída de 570 mm. (tolerancia +0%-1%).

La temperatura de reblandecimiento VICAT, determinada según la Norma UNE 53118, no será inferior a ciento veintiséis grados centígrados (126°C).

En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica. Los tubos deberán estar marcados a intervalos regulares entre un mínimo de un metro (1 m) y un máximo de tres metros (3 m). El marcado será fácilmente legible y duradero, lo que se comprobará conforme a la Norma UNE-EN 50086-2-4.

**2.15.- CINTA DE SEÑALIZACIÓN**

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 y la Norma Iberdrola NI 29.00.01.

**2.16.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN***Aparamenta de Alta Tensión*

Se emplearán celdas compactas prefabricadas bajo envolvente metálica, con corte en atmósfera de SF<sub>6</sub>. Habrán de permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de tal forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente.

*Transformador*

El transformador será trifásico con neutro accesible en el secundario y con las características fundamentales siguientes:

- Potencia nominal: Según proyecto
- Relación: 15000-20000 V/420 V (B2)
- Refrigeración: En aceite, llenado integral, ONAM
- Regulación en el primario: 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10,0%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz

Estará situado, para mejor ventilación, en la zona de flujo natural del aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas en la zona superior de esas paredes.

*Cuadros de baja tensión*

Para la distribución en baja tensión se emplearán cuadros modulares de acuerdo a la Norma Iberdrola NI 50.44.02.

*Equipo de seguridad*

El centro de transformación estará dotados de los elementos de seguridad siguientes:

- Una banqueta aislante para la tensión nominal.
- Un par de guantes aislados.
- Una pértiga aislante.
- Pantalla de separación de contactos donde sen necesarias.
- Extintores.
- Placas de señalización de riesgo eléctrico.
- Placas informativas de primeros auxilios y de instrucciones con las secuencias a seguir en las maniobras de las celdas.

**2.17.- PUNTOS DE LUZ**

Todos los elementos constituyentes del punto de luz cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RGBT), capítulo ITC-BT-09 "instalaciones de alumbrado exterior".



**2.17.1. COLUMNAS**

Las columnas serán de 7.5 metros de altura, dimensionadas y calculadas según normas EN-40-3-1 y EN 40-3-3 con acero será tipo S235JR, según norma UNE 10025

Los elementos de fundición será tipo gris FG-22 según UNE 1559.

Los elementos de aluminio utilizado será de aleación L-3441 según norma UNE 38337

Los cables y tensores de acero serán de acero inoxidable AISI 316. Los pernos acero calibrado según UNE 10083. Toda la tornillería será de acero inoxidable AISI 316.

Todos los elementos constituyentes estarán protegidos contra la oxidación por medio de un galvanizado en caliente por inmersión con un espesor mínimo de 80 micras y un espesor medio de 100 micras de recubrimiento según ISO 1461.

La superficie galvanizada será lijada y limpiada antes de ser pintada, se le aplicara una solución acida para generar la máxima adherencia. También se le aplicara una imprimación de adherencia de secado inmediato.

La pintura el espesor aplicado será de 80 micras. será en polvo basada en resina poliéster de excelente resistencia a los agentes externos ambientales, así como, excelente acabado superficial.

La polimerización de la pintura se realizara Mediante horno de convección forzada para polimerización de pintura se consigue el curado de la misma este proceso cumplirá la norma ASTM D4752)

Durante las operaciones de pintado se mantendrán las condiciones siguientes ambientales.

La humedad relativa no será superior al 80 %

La temperatura ambiente no será inferior a 5 °C ni superior a 40 °C.

La temperatura de la superficie a pintar, no será menor a 3 °C por encima del punto de rocío.

La puerta de registro de las columnas será siempre enrasada. En el hueco de la puerta se alojan las pletinas para sujeción de la caja portafusibles y de la toma de tierra correspondiente.

**2.17.2. LUMINARAS**

El cuerpo será de aluminio recocido A5 L-3051 s/UNE 38114. El proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la no degradacion del material por efectos ambientales.

Cumplirá los siguientes valores: grado 0 de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

El obturador del bloque óptico será de policarbonato reforzado con un 10 % de fibra de vidrio con una junta bilabial de material silicona 55 sore para asegurar el IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

El reflector será de aluminio 1085A-O s/UNE 38118, de 1 mm de espesor, facetado, de calidad 99,8 % y aleación L-3081, según UNE 38118, abrillantado y oxidado con un espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó 38013.

El difusor será de policarbonato estructurado transparente o Vidrio plano sodo-calcico transparente.

La tornillería de exterior y cierre será de acero inoxidable A2 AISI 304

Los parámetros fotométricos cumplirán lo siguiente:

- Alcance (longitud.):  $A > 60^\circ$
- Dispersión (transversal):  $D > 45^\circ$
- Control (deslumbr.):  $SLI > 3,2$
- El rendimiento fotométrico será  $> 75\%$  con lámpara tubular clara, de Vapor de Sodio Alta Presión ó Halogenuros y  $> 60\%$  con lámpara de bulbo opal

## CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES

### 2.18.- TUBERÍA DE PVC PARA TELECOMUNICACIONES

La tubería utilizada en la canalización de red de teléfonos será de PVC rígido, de color negro, esfuerzo tangencial  $100 \text{ Kp/cm}^2$  a  $20^\circ\text{C}$ , densidad  $1,4 \text{ gr/cm}^3$ , resistencia a tracción mayor de  $500 \text{ Kp/cm}^2$  y punto VICAT (carga de 5 Kp) mayor de  $79^\circ \text{C}$ . Cumplirán la Norma UNE 53.112.

Se utilizan los siguientes tipos:

- 110 x 1,8 mm. (diámetro exterior x espesor).
- 110 x 3,2 mm. Para zonas expuestas (tráfico pesado, cruces, etc.)
- 63 x 1,2 mm.
- 40 x 1,2 mm.

Las ovalizaciones máximas respectivas serán 6, 5, 3 y 2 mm. Serán estables al calor y resistentes al choque y fisuración. Todos los tipos son de 6 m de longitud (sin copa).

**VARIOS****2.19.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

El agua tanto para el amasado como para el curado de mortero y hormigones cumplirá todas las condiciones que figuran en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08 y también todas las que se relacionan a continuación:

- Contenido de anhídrido sulfúrico (SO<sub>3</sub>): menor que tres décimas de gramo por litro (0,30 g/l).
- Materia orgánica expresada en oxígeno consumido: menor que tres décimas de gramo por litro (0,30 g/l).
- Contenido en sulfatos expresados en azufre; menor de cinco décimas de gramo por litro (0,50 g/l).
- Exentas de hidratos de carbono en cualquier cantidad.
- Grado de acidez (pH) mayor que sesenta y cinco décimas (6,5).

La comprobación de que el agua cumple las condiciones que se le exigen tendrá lugar mediante la realización de los ensayos químicos correspondientes, para lo cual la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 7.236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas. El Director de la Obra podrá exigir la recepción de dichos ensayos si, en el transcurso del tiempo, se presumiera que hubiera podido variar la calidad de las aguas. Sólo se autoriza el empleo de agua que no cumpla íntegramente las condiciones citadas anteriormente si se justifica, mediante los ensayos que proceda, que no resulta perjudicial para el hormigón.

**2.20. CEMENTOS**

Los cementos a utilizar en obra cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente (RC-08), así como lo establecido en la Instrucción EHE-08 y las Normas UNE correspondientes.

**2.21. LADRILLOS CERÁMICOS DE ARCILLA COCIDA**

Cumplirán lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción y en la Norma. UNE 67019-96-EX: Ladrillos cerámicos de arcilla cocida para la construcción. En particular deberán cumplir las siguientes prescripciones y especificaciones:

Tomando seis (6) unidades de la muestra no se admitirá más de una pieza fisurada.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

Ningún ladrillo de la muestra presentará síntomas de exfoliaciones o laminaciones.

Antes y después de someter la muestra de seis (6) unidades al ensayo descrito en la Norma UNE 67039-93 EX. Determinación de inclusiones calcáreas, se deberá cumplir:

- El número de piezas desconchadas no será superior a uno (1).
- Ningún desconchado en las caras no perforadas tendrá individualmente una dimensión media superior a quince milímetros (15 mm).

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67030-85 y UNE 67030-86 Erratum, siendo las tolerancias admitidas las dadas en la tabla siguiente:

Longitud de la diagonal (cm)	Clase	
	V	NV
L > 30	4	6
30 ≥ L > 25	3	5
L ≤ 25	2	3

Los espesores mínimos de pared (mm) para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla siguiente:

Clases	V	NV
Pared exterior vista	15	---
Pared exterior no vista	10	6
Tabiques interiores	5	5

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67027-84. El valor de absorción media se limita al veintidós por ciento (22%) para todos los ladrillos.

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67031-85 y UNE 67031-86 Erratum. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas de gramo por centímetro cuadrado por minuto (0,15 gr/cm<sup>2</sup>/min), deberán humedecerse antes de su colocación.

*Resistencia a la compresión.*

La resistencia a compresión se determinará siguiendo la Norma UNE 67026-94 EX y UNE 67026-1M-95-EX.

Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

$$X_k = \bar{X} - 1,64 \sigma$$

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

$X_k$  = Valor característico

$\bar{X}$  = Valor medio

$\sigma$  = Desviación estándar

Las resistencias características mínimas de los ladrillos se dan en la tabla siguiente:

Tipo de ladrillo	Resistencia a compresión mínima (daN/cm <sup>2</sup> )
Huecos	100
Perforados y macizos	150

### 2.22. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos expresamente en este Pliego, o en los Planos del Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar al Contratista para recabar su aprobación, cuantos catálogos, homologaciones, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para determinar la calidad de los materiales a utilizar. El empleo de los citados materiales será autorizado por escrito por el Director de la Obra.

**3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS****BASES****3.1. DEMOLICIONES****3.1.1. EJECUCION DE LAS OBRAS**

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

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. En especial, deberán adoptarse de forma general las siguientes precauciones:

- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras.

*Retirada de los materiales de derribo*

La Dirección de Obra suministrará información sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar. Los materiales de derribo que puedan ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección.

*Control y criterios de aceptación o rechazo*

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapten a lo especificado en este Pliego.

**3.1.2. MEDICION Y ABONO**

Las mediciones se harán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de perfil aparente exterior, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

**3.2. DESBROCE DEL TERRENO****3.2.1. EJECUCION DE LAS OBRAS**

Los tocones y raíces serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta (50) centímetros, por debajo de la explanación.

### **3.2.2. MEDICION Y ABONO**

Esta unidad se entiende incluida en el precio de la excavación de tierra vegetal y no dará derecho a abono independiente al Contratista.

### **3.3. EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL**

#### **3.3.1. DEFINICION**

Una vez ejecutado el despeje y desbroce del terreno natural se procederá a la excavación de las capas superficiales con características que las califiquen como tierra vegetal, comprendidas dentro de los límites de la explanación.

El material se trasladará bien a zonas previamente seleccionadas, para su posterior distribución en caballones y uso final como material de recubrimiento en áreas a sembrar y plantar; o como excedente, a zonas de vertedero.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera la ejecución de las obras o se perturben desagües provisionales o definitivos.

Los gastos que origine la disponibilidad del terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal serán por cuenta del Contratista.

Los depósitos de tierra vegetal deberán ejecutarse utilizando máquinas que no compacten el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

En ningún caso la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de maquinaria, debiendo ordenar las operaciones de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

#### **3.3.2. MEDICION Y ABONO**

Las mediciones se harán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno antes de comenzar los trabajos y después de removida la tierra vegetal, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

## **FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **3.4. ZAHORRAS**

#### **3.4.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de la Obra 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.

#### **3.4.2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL**

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 la Obra autorice, la humectación «in situ».

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Proctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

#### **3.4.3. EXTENSIÓN DE LA TONGADA**

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 centímetros (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.

#### **3.4.4. COMPACTACIÓN DE LA TONGADA**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del presente 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 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.

### **3.4.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

#### **3.4.5.1. DENSIDAD**

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de la Obra, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

#### **3.4.5.2. TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS DE LA SUPERFICIE ACABADA**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de la Obra la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Propiedad.

#### **3.4.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCION**

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de la Obra.

#### **3.4.7. MEDICION Y ABONO**

La zehorra artificial empleada en base de firme se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos, al precio correspondiente del Cuadro de Precios

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

### **3.5 BASES DE HORMIGÓN HIDRÁULICO**

#### **3.5.1. TIPOS DE HORMIGON**

Se empleará hormigón HM-20.

#### **3.5.2. ESTUDIO DE LA MEZCLA**

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será examinada por el Director de la Obra a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida. La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor mínimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra, y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los

últimos rincones del encofrado.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta hasta el final de la operación.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

### **3.5.3. TOLERANCIA**

La máxima flecha de irregularidad admisible medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud, aplicada en cualquier dirección será de cinco milímetros (5 mm)

### **3.5.4. MEDICION Y ABONO**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, de acuerdo con las medidas de los planos, al precio correspondiente a cada tipo de hormigón, según el Cuadro de Precios.

En el precio unitario quedan incluidos tanto el cemento, áridos, agua y eventuales adiciones, en particular los aditivos hidrófugos como la fabricación, transporte y vertido; así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en que se acusen irregularidades superiores a las toleradas, o que presenten otro tipo de defectos.

## **3.6 RIEGOS DE CURADO**

### **3.6.1. GENERALIDADES**

Salvo en lo que sea modificado o matizado por las prescripciones que se expresan a continuación, se estará a lo dispuesto en la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos.

### **3.6.2. MATERIALES**

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión especial del tipo EAR-1.

El árido de cobertura, a emplear eventualmente, será procedente de machaqueo. Si las condiciones de los áridos, o posibles dificultades de suministro del producto lo aconsejan, el Director de la Obra establecerá el tipo de ligante a emplear en sustitución del anteriormente indicado.

### **3.6.3. DOTACION DE LOS MATERIALES**

La dotación del ligante hidrocarbonado será de trescientos gramos de betún residual por metro cuadrado (0,3 kg/m<sup>2</sup>).

### **3.6.4. MEDICION Y ABONO**

El riego de curado se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente realizados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por lo que no hay lugar a su abono por separado.

El abono se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El posible cambio en el tipo de emulsión a emplear no dará lugar a modificación en el precio aplicable para su abono.

## **3.7 RIEGOS DE ADHERENCIA**

### **3.7.1. GENERALIDADES**

Salvo en lo que sea modificado o matizado por las prescripciones que se expresan a continuación, se estará a lo dispuesto en la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos.

### **3.7.2. MATERIALES**

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa aniónica de rotura rápida del tipo EAR-1.

Si las condiciones de los áridos o posibles dificultades de suministro del producto lo aconsejan, el Director de la Obra establecerá el tipo de ligante a emplear en sustitución del antes indicado.

### **3.7.3. DOTACION DEL LIGANTE HIDROCARBONADO**

La dotación del ligante hidrocarbonado será de doscientos gramos de betún residual por metro cuadrado (0,200 kg/m<sup>2</sup>).

#### **3.7.4. MEDICION Y ABONO**

El riego de adherencia se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente realizados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por lo que no hay lugar a su abono por separado.

El abono se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El posible cambio en el tipo de emulsión a emplear no dará lugar a modificación en el precio aplicable para su abono.

### **3.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

#### **3.8.1. DEFINICION**

Salvo en lo que sea modificado o matizado por las prescripciones que se expresan a continuación, se estará a lo dispuesto las especificaciones contenidas en el anejo de la Orden Circular 24/2008 del Ministerio de Fomento de 30 de julio de 2008 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

#### **3.8.2. MATERIALES**

El tipo de ligante bituminoso a emplear será un betún asfáltico B 60/70

La proporción mínima de partículas de árido grueso total o parcialmente fracturadas será del setenta y cinco por ciento (75 %).

El máximo coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso será de veinticinco (25).

El árido grueso a emplear en la capa de rodadura de las calzadas será de tipo silíceo, y su coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT 174, no será inferior a cuarenta y cuatro centésimas (0,44).

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso no será superior a treinta (30).

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, la proporción máxima de arena natural en la mezcla (porcentaje en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral) no habrá de ser superior al diez por ciento (10%).

**3.8.3. TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA**

Se emplearán mezclas bituminosas en caliente, tipo hormigón bituminoso, AC 16 surf B60/70 D en la capa de rodadura y AC 22 bin B60/70 S en la intermedia.

El huso granulométrico se ajustará a lo establecido en la tabla 542.9 de la Orden Circular 24/2008.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado será del cuatro y medio por ciento (4.5 %).

El contenido de huecos en mezcla, según la Norma UNE-EN 12697-8, será de 3-5 %.

**3.8.4. EJECUCION DE LAS OBRAS**

La fabricación y puesta en obra de las mezclas no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de la Obra la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Quince días antes de comenzar a fabricar las mezclas bituminosas deberá estar acopiada la totalidad del árido necesario.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática y a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo. Al compactar cada franja se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Salvo autorización expresa del Director de la Obra, no se permitirá la puesta en obra:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

**3.8.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm).

**3.8.6. MEDICION Y ABONO**

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por las toneladas realmente empleadas en obra, de acuerdo con los partes de suministro que acompañarán a cada camión. En dicho abono se consideran incluidos la preparación de la superficie existente, el ligante y los áridos y polvo mineral de aportación.

No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en las secciones-tipo de los planos no serán de abono.

El abono se efectuará con el precio que figura en el Cuadro de Precios:

**3.9. BORDILLOS****3.9.1. GENERALIDADES**

Las piezas se asentarán sobre la solera de hormigón HM-20, utilizándose los medios auxiliares precisos, incluso encofrado si fuese necesario, para que la sección de hormigón de solera no sea en ningún caso inferior en dimensiones a lo indicado en los planos.

El espacio entre bordillos será, como regla general, de cinco (5) milímetros, y se rellenará con mortero, salvo en aquellos casos en que por aparecer así en los planos, o por indicación del Director de la Obra, la junta deba permanecer abierta.

**3.9.2. MEDICION Y ABONO**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno, a los precios del Cuadro de Precios.

En estos precios está incluido también la apertura de zanjas cuando sea necesaria, el lecho de hormigón y su eventual encofrado y desencofrado, así como el rejuntado y perfilado del bordillo.

A efectos de valoración, no se distingue entre piezas rectas o curvas de bordillo.

**3.10. ADOQUINADOS****3.10.1. GENERALIDADES**

Sobre el cimiento se extenderá una capa de mortero, de espesor inferior a 5 cm, para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

Sobre esta capa 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 mortero; quedarán bien sentadas, 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 antedichas 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; el espesor de éstas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8 mm).

Una vez preparado el adoquinado se procederá a regarlo; seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento que se verterá con ayuda de jarras de pico, forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro.

Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en éstas y echando más lechada, si al efectuar esta operación resultaran descarnadas.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3), contados a partir de la fecha de terminación de las obras; 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 de la superficie*

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar con más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre particular, ordene el Director de las obras.



*Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de los adoquines se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo “Adoquines de hormigón” del presente Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas anteriormente; en otro caso se estará a lo que disponga el Director de la Obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

**3.10.2. MEDICION Y ABONO**

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimentos ejecutados, medidos en los planos. El precio unitario incluye el mortero y la lechada.

**3.11. MARCAS VIALES****3.11.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN**

Se hará una última limpieza antes de pintar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina de pintar lleva incorporado. También se limpiarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por el mismo equipo que acompaña a la máquina.

**3.11.2. PINTURA DE MARCAS**

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y durante el período de secado de las marcas recién pintadas.

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de las marcas, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

**3.11.3. MEDICIÓN Y ABONO**

Las marcas lineales se medirán y abonarán por metros (m) realmente pintados, según planos, medidos por su eje en el terreno, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

En los demás casos, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados, según planos, medidos sobre el terreno, al precio del Cuadro de Precios.

En los precios se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, la pintura, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

### **3.12. SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACION**

#### **3.12.1. DEFINICION**

El Director de la Obra podrá variar lo previsto en el proyecto, de acuerdo con las normas o criterios vigentes en el momento de ejecución de la obra. Asimismo, podrá variar ligeramente la situación de las señales cuya posición no esté numéricamente determinada, dado que, en ese caso, la que se deduce en los planos es solo aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

La cimentación de los postes metálicos se efectuará con hormigón HM-20. Los elementos de sustentación deberán ser capaces de soportar, en condiciones adecuadas de seguridad, una presión del viento de 1,50 kN/m<sup>2</sup>.

#### **3.12.2. MEDICION Y ABONO**

Las señales verticales se medirán y abonarán por unidades realmente colocados, de acuerdo con los planos, al precio señalado para cada uno de los tipos a utilizar en el Cuadro de Precios del Proyecto. En el precio se incluyen las placas, los postes, las piezas accesorias de anclaje y sujeción de los postes, la cimentación de los mismos así como cualquier elemento necesario para su terminación.

### **ALCANTARILLADO**

### **3.13. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**

#### **3.13.1. DEFINICION**

Las excavaciones en zanja o pozo se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el Artículo 321 de la Orden mencionada en el artículo anterior.

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de las zanjas y pozos, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 3.13.2. CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

La excavación en zanjas, pozos y cimientos será "no clasificada", en el sentido de que, a efectos de abono, el material a excavar es homogéneo y lo serán, por tanto, las unidades correspondientes a su excavación.

### 3.13.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### 3.15.3.1. PRINCIPIOS GENERALES

No se autoriza la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Caso de que se hubiera producido una sobreexcavación, se deberá rellenar con el mismo terreno extraído hasta la correspondiente cota, y se compactará adecuadamente a juicio del Director de la Obra.

El Contratista podrá utilizar cualquier sistema de ejecución, siempre que sea aprobado por el Director de la Obra y que, por descontado, no afecte a la estabilidad de los terrenos adyacentes a las estructuras y taludes próximos.

El Contratista deberá mantener alrededor de las excavaciones una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m) disponiendo además las defensas oportunas frente a la intrusión de peatones o vehículos. No se acopiarán en las proximidades, materiales (procedentes o no de la excavación), ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de excavación.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o en menos, de cinco centímetros ( $\pm 5$  cm).

El Contratista informará inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá de inmediato al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

#### 3.13.3.2. ENTIBACIÓN

Las excavaciones se entibarán cuando las condiciones de seguridad lo exijan. En todo caso, el Director de la Obra podrá ordenar el uso de entibación cuando lo estime necesario.

En todas las entibaciones, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará, como mínimo, cinco (5) centímetros por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de la Obra.

#### 3.13.3.3. DRENAJE

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja. Las instalaciones precisas, incluso las de reserva, habrán de estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

#### 3.13.3.4. TALUDES

Cuando las excavaciones deban ser posteriormente rellenadas, las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un (1) metro del borde de la excavación, a un solo lado de ésta y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas.

#### 3.13.3.5. LIMPIEZA DE FONDO

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil.
- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.
- Relleno con arena de las depresiones.

- Apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima Proctor Modificado.

#### **3.13.4. MEDICION Y ABONO**

La excavación en zanjas y pozos se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los planos, con la profundidad realmente ejecutada.

#### **3.14. TUBERÍA CORRUGADA DE PVC**

##### **3.14.1. EJECUCION DE LAS OBRAS**

Una vez realizada la excavación, se procederá a la compactación del terreno y ejecución del asiento. La colocación de los tubos, con el diámetro que se indica en los planos, se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo y el ajuste de las juntas.

##### **3.14.2. MEDICION Y ABONO**

Los tubos utilizados se medirán por metros (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El abono se realizará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de precios, incluyendo en el precio:

- El suministro y montaje de tubos y juntas
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar, necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las pruebas y ensayos se consideran incluidas en el precio de las conducciones y no serán objeto de abono independiente.

#### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

##### **3.15. MONTAJE DE TUBERÍAS**

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

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

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de  $\pm 10$  mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente, y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados, conforme a lo especificado.

El corte de los tubos cuando sea necesario, se hará con discos abrasivos, no permitiéndose hacerlo con autógena o electrodos. El corte bastará hacerlo en la parte metálica, hasta alcanzar el revestimiento interior de mortero de cemento; éste se romperá con un simple golpe.

### **3.16. ANCLAJE DE TUBERIAS Y PIEZAS ESPACIALES**

Todos los componentes de la conducción que puedan estar sometidos a empujes por efecto de la presión hidráulica, tales como codos, derivaciones, conos de reducción y válvulas de seccionamiento o de regulación, deberán anclarse a un macizo de hormigón armado que contrarreste el empuje y asegure la inmovilidad de los mismos y de las características indicadas en los Planos.

### **3.17. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN**

Una vez instaladas en obra las válvulas y ventosas, se procederá al llenado total de agua de las tuberías en las que están colocadas. Se observará el funcionamiento de las ventosas, que deben

permanecer abiertas hasta que el agua llene completamente la tubería y se haya expulsado todo el aire. Llegado este momento, la ventosa debe quedar cerrada y completamente estanca.

Se procederá a continuación al vaciado por tramos o "polígonos", comprobando el perfecto funcionamiento de las válvulas que queden cerradas y la aducción de aire de las ventosas que estuvieran instaladas en dicho tramo.

La prueba de la tubería instalada recomendada es la que figura en la norma UNE-EN 805:2000, cuyo procedimiento puede llevarse a cabo en dos fases:

- etapa preliminar
- etapa principal o de puesta en carga

Estas pruebas se efectuarán siempre en las tuberías antes de realizar los injertos para acometidas domiciliarias o para otros servicios públicos.

#### *Etapa preliminar*

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Una vez llena de agua se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniéndose estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la tubería y será establecido por el Director de Obra considerando las normas del proyecto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería.

#### *Etapa principal o de puesta en carga*

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual, mediante bombeo, hasta alcanzar el valor de STP de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto.

Alcanzado el valor de STP, se desconecta el bombeo, no admitiéndose la entrada de agua, al menos, en una hora. Posteriormente, mediante manómetro, se mide el descenso de presión durante dicho intervalo, debiendo ser inferior a 0,02 MPa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

## 2. Pliego de condiciones

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max} = 1,2 \cdot \Delta_p \cdot \left[ \frac{1}{E_w} + \frac{ID}{6 \cdot E} \right] \cdot V = \mu \cdot V$$

$\Delta V$  = volumen final suministrado, en litros

$\Delta V_{\max}$  = pérdida admisible, en litros

$\mu$  = 1,331E-05 (DN80), 1,378E-05 (DN100), 1,496E-05 (DN150)

$V$  = volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

$\Delta_p$  = caída admisible de presión durante la prueba = 0,02 MPa

$E_w$  = módulo de compresibilidad del agua =  $2,1 \times 10^3$  MPa

$E$  = módulo de elasticidad del material del tubo =  $1,70 \times 10^5$  MPa

$ID$  = diámetro interior del tubo, en mm

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados.

Una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas a satisfacción las pruebas de la tubería instalada, y previo a la puesta en servicio de la misma, debe procederse a su limpieza general y desinfección.

### *Limpieza general*

La limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

El llenado de la conducción se realiza, en general, por el punto más bajo de la misma, y a una velocidad de aproximadamente 0,05 m/s. Se abrirán las válvulas de desagüe del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente desde cada una de las conexiones del sector con la red general. Se recomienda que la velocidad de circulación del agua esté comprendida entre 1 m/s y 3 m/s.

La limpieza general no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección indicada a continuación, que deberá realizarse previamente a la puesta en servicio.

### *Desinfección*

Para efectuar la desinfección se procederá a la introducción de productos químicos adecuados con la red llena de agua, aislada y con los desagües cerrados.

Se utilizará una dilución de hipoclorito sódico (NaClO) de 50 ml/m<sup>3</sup> excepto para tuberías con recubrimiento interior de mortero de cemento, en cuyo caso será de 100 ml/m<sup>3</sup>.



El proceso de desinfección comprende las siguientes actuaciones:

- El primer día:
  - \* Vaciado de la tubería para su posterior llenado.
  - \* Adición de hipoclorito sódico, dejando la conducción llena durante 24 h.
- Segundo día:
  - \* Vaciado de la tubería y aclarado durante una hora.
  - \* Llenado de la tubería dejándose cargada durante 24 h.
- Tercer día:
  - \* Vaciado de la tubería, aclarado durante una hora y llenado de la misma.
  - \* Toma de una muestra de agua para su análisis, dejando provisionalmente la tubería en carga, hasta que se disponga de los resultados del análisis de la muestra.
  - \* Los resultados del análisis de la muestra deben certificarse por el Servicio de la empresa distribuidora encargada del Control de Calidad del agua, el cual los comunicará al Servicio correspondiente. En caso de que los resultados no fueran los adecuados para dejar la nueva conducción en servicio, deberá repetirse todo el proceso de desinfección.

## **ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

### **3.18. REDES SUBTERRÁNEAS**

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente, asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 50086-2-4 y UNE 533389.

Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

### **3.19. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

#### *Excavación*

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

*Acondicionamiento*

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm. de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

*Acometidas subterráneas*

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, mediante un tubo de polietileno reticulado (XLPE) de alta densidad y color rojo. Los tubos serán de superficie interna lisa y exterior corrugada, siendo su diámetro exterior de 160 mm. La disposición de los tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se taponará el orificio de paso mediante una espuma autovulcanizable u otro medio similar que evite la entrada de roedores y no dañe la cubierta del cable.

*Puestas a tierra*

Las puestas a tierra se realizarán de acuerdo con las instrucciones de la compañía, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

*Condiciones de los circuitos de puesta a tierra*

1. No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del CT.
2. La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
3. En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
4. Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
5. Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
6. La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuarán de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
7. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
8. Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm<sup>2</sup>.

9. La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a  $0,4 \Omega$

### **3.20. PRUEBAS DE RECEPCIÓN**

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

#### *Aislamiento*

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

#### *Ensayo dieléctrico*

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además todo el equipo eléctrico M.T. deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro. Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

#### *Instalación de puesta a tierra*

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

#### *Regulación y protecciones*

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

#### *Transformadores*

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

## **CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES**

### **3.21. CANALIZACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES**

#### *Zanjas.*

Siempre que sea posible, por coincidir en su recorrido con la canalización principal, la canalización lateral se construirá en la misma zanja que aquella, a lo largo del mayor tramo que permita su trazado.

### *Pedestales*

Los pedestales sirven de soporte para la colocación de armarios y facilitan la conexión con las canalizaciones subterráneas.

Estos pedestales para armarios de interconexión y de distribución van asociados a arquetas H. La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasadas; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

### **3.22. ARQUETAS**

#### *Tipos*

Se emplearán arquetas tipos H y M en las posiciones y de las características indicadas en los Planos del Proyecto.

La entrada de las canalizaciones principales en las arquetas, tanto prefabricadas como "in situ", se efectúa por las paredes transversales de las mismas, que son las de menor longitud. Las otras dos paredes las denominamos longitudinales.

Una vez instalados los conductos, los huecos entre tubos y paredes se deben rellenar por el mismo hormigón de la canalización. Las ventanas que no se utilicen se cerrarán provisionalmente con pared de hormigón de 3 cm. de espesor.

#### *Disposición de elementos comunes*

#### *Tapa y cerco*

a) Tapa y cerco para arqueta tipo H

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras y el casquillo para el cierre en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

b) Tapa y cerco para arqueta tipo M

La tapa será de hormigón armado e irá rodeada de perfiles en L de 60x6 que estarán inclinados 10º y serán de acero galvanizado. Dispondrá de un asa, de acero galvanizado, para su levantamiento. El cerco estará formado por perfiles galvanizados de L 70X7. Tanto los perfiles del cerco como los de la tapa irán biselados a 45º y soldados en las esquinas.

Los perfiles y el asa serán de acero EN10025 S 275 JR galvanizado en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, según la norma UNE-EN-ISO 1461 recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero.

#### *Pocillo de achique*

En las arquetas tipo H se construyen pocillos en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1%; el pocillo será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de perfiles de L40x4 de 20 cm de lado interior, y por tanto de 28 cm de lado exterior, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla.

La arqueta tipo M no lleva pocillo.

#### *Soportes de enganche de polea*

Se colocan en las paredes transversales de las arquetas tipo H. Sirven de punto de amarre para las poleas que se utilizan para el tendido de cables.

#### *Regletas. elementos de fijación*

Se usan en las arquetas H para apoyo y sujeción de cables. Serán del tipo C.

Se necesitan dos anclajes por cada regleta.

#### *Rotulación*

Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de las arquetas es necesario marcarlas para su identificación. Los números y letras empleados serán los señalados en los planos de la obra y tendrán una altura de 5 cm.

**4. ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA*****4.1. PRECAUCIONES ADICIONALES PARA LA PROTECCION AMBIENTAL A TENER EN CUENTA DURANTE LA OBRA***

Se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Durante las obras, especialmente en épocas secas, se efectuarán riegos periódicos de las zonas de obra, con especial énfasis en los acúmulos de tierras, vertederos y todas aquellas actuaciones que puedan suponer importantes generaciones de polvo.
  
- Asimismo, se cubrirán con mallas las cajas de los camiones de transporte de tierras y escombros, con el fin de que no se produzcan emisiones de partículas en sus movimientos por el área de actuación o en su circulación por las carreteras de la zona.

Con carácter imprescindible se señala la adopción de las siguientes precauciones y cuidados:

- Protección de la vegetación adyacente mediante barreras frente a caídas de piedra o tierra.
- Se evitará colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramiento de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

La limpieza general de la obra es imprescindible para mantener un mínimo de estética y orden durante la fase de construcción, y para asegurar que al finalizar ésta los materiales de desecho no queden esparcidos por los alrededores, con la consiguiente degradación del entorno.

De esta forma los envases, bidones, tablas, piezas de máquinas averiadas, latas de aceite y combustible, cartones, plásticos, así como cualquier otro material o producto ya utilizado, deben ser eliminados lo más rápidamente posible de la zona de obras.

Se propone su almacenamiento temporal en varios puntos a lo largo del trazado, para su recogida periódica y depósito en el vertedero de residuos urbanos más próximo.

Los lubricantes usados se recogerán en recipientes o bidones, para su depósito posterior en talleres o

<b>2. Pliego de condiciones</b>
---------------------------------

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama
--

centros especializados para su reutilización (gestor autorizado).

Los combustibles, lubricantes, pinturas, asfaltos y similares deben ser manejados con gran cuidado para evitar su efecto contaminante.

**5. VARIOS****5.1. TRANSPORTE ADICIONAL**

El coste de transporte se considera incluido en el precio de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia o destino de los materiales, y la distancia de transporte.

**5.2. SEÑALIZACION DE OBRA****5.2.1. DEFINICION**

El Contratista adquirirá, colocará y conservará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones; las modificará de acuerdo con la marcha de las obras, y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista de las obras cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección de Obra acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su organización de cumplir las órdenes escritas del Director de la Obra.

**5.2.2. MEDICION Y ABONO**

La señalización horizontal y vertical durante la ejecución de las obras, no será de abono, salvo lo incluido en el Plan de Seguridad y Salud.

**5.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el Contratista elaborará y presentará a la aprobación un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de este Plan no podrá exceder del presupuesto fijado en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el proyecto; entendiéndose, de no ser así, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costo indirecto que forma parte de los precios del proyecto, y no procede su abono independiente.

La aprobación de este Plan dará plena validez, a todos los efectos, a las modificaciones introducidas en el mismo respecto al Estudio del proyecto.



**2. Pliego de condiciones**

Proyecto de Reestructuración del Acerado en la Zona Norte del Casco Urbano de Guadarrama

En Guadarrama, a 16 de agosto de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Guillermo Sánchez Sanz', is written over a long, thin, slightly curved horizontal line.

El Arquitecto  
Fdo: Guillermo Sánchez Sanz