



**Grado en Ingeniería de Obras Públicas**

**Proyecto Fin de Grado**

**Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en  
Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)**

**Project for the modification of the water supply in Granda de Arriba  
(Municipality of Gijón)**

**DOCUMENTO Nº 3**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

El Autor del Proyecto

Javier Tagarro Díaz

Gijón, junio de 2014



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

## **1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de las Prescripciones Técnicas que, junto con las que se citan en otros apartados, deberán tenerse en cuenta en la ejecución de las obras.

Lo establecido anteriormente será de aplicación a la ejecución del "Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)".

## **2 CONDICIONES GENERALES**

### **2.1 DIRECCIÓN DE OBRA**

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

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

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

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

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

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

## **2.2 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

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

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

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra.

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

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

El Contratista se pondrá en contacto con los servicios afectados por las obras, recogiendo los planos y las incidencias que las obras conlleven.

### **2.3 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que el Promotor entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

#### **2.3.1 Documentos contractuales**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C., y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

#### **2.3.2 Documentos informativos**

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria del presente Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada del Promotor. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

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

### **2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS**

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

El Promotor facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte del Promotor.

### **3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN**

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y por la normativa incluida las "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad del Promotor la ausencia de tales detalles.

##### **3.1.1 Planos**

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

##### **3.1.2 Planos adicionales**

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

##### **3.1.3 Interpretación de planos**

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

##### **3.1.4 Confrontación de planos y medidas**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

##### **3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación**

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que a juicio del Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

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

#### 3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

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

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

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

### **3.2 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN**

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

*Con Carácter General:*

Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, que incorpora la Directiva 2004/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004 sobre la coordinación de los procedimientos de adjudicación de contratos en los sectores del agua, de la energía, de los transportes y de los servicios postales y que deroga la anterior Ley 48/1998, excepto su disposición adicional cuarta.

Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, que deroga el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, a excepción de sus artículos 253 a 260, ambos inclusive

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970 del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1.970.

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre prevención de riesgos laborales.

R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

*Con Carácter Particular:*

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden Ministerial de Obras Públicas de 28 de Julio de 1.974.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1.986.

Prescripciones Técnicas para tuberías de saneamiento de hormigón en masa o armado. Confederación Hidrográfica del Norte.

Normas para la Redacción de proyectos de abastecimiento de aguas y saneamiento de poblaciones. Centros de Estudios Hidrográficos de la Dirección General de Obras Hidráulicas. Diciembre de 1977.

PG-3/1975. Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y modificaciones posteriores.

Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE-72). Orden Ministerial de 10 de Mayo de 1.973.

Instrucción para la recepción de cementos (RC-97). Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo.

Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias. Real Decreto 842/2003, de 2 de agosto.

En el dimensionado de las tuberías para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc.) se aplicarán las instrucciones vigentes en España.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto,

con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

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

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

## **4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

### **4.1 DEFINICIÓN**

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

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### **4.2 PLAN DE CALIDAD**

Una vez adjudicada la oferta y antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad para cada actividad o fase de obra

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

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

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.

- Construcción de Pozos de Registro.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Etc.

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

- Descripción y objeto del Plan.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

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

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

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

#### **4.3 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD**

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

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (con-

trol de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

#### **4.4 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD**

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

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

#### **4.5 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA**

La Dirección de Obra, por su cuenta, elaborará su propio Plan de Calidad y realizará el Control de Calidad de las obras y podrá realizar ensayos de homologación y contradictorios.

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

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

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

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

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

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

## **5 OTRAS PRESCRIPCIONES**

### **5.1 PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES**

El Contratista deberá obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en el de los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.

Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.

### **5.2 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de escombros.

### **5.3 SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- Sostenimiento de las excavaciones.
- Uso de explosivos.
- Uso de energía eléctrica.
- Falta de señalización
- Insuficiencia de iluminación en cualquier parte de la obra.

#### **5.4 DAÑOS OCASIONADOS**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudiciales, deberán ser compensados a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El contratista suscribirá un seguro de responsabilidad civil específica para la obra del presente proyecto, que engloba a la Dirección de Obra, que cobra una cantidad de 500 millones de pesetas por siniestro.

#### **5.5 ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA**

El Promotor se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considera idóneo para la ejecución de las obras.

#### **5.6 SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del Subcontratista no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para que la rescisión de dichos subcontratos no represente modificación en el ritmo de las obras.

#### **5.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra.

#### **5.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza total. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de la Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato, y su realización no será objeto de abono.

## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

## **1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

En el presente proyecto se desarrolla la alternativa n°2 del Estudio de Alternativas. Esta consiste en trazar la nueva arteria de abastecimiento por el camino de los Tornos, en dirección Oeste, para continuar hacia el Norte, por el camino de la Carbayera, conectando con la conducción actual en el camino de La Perdiz.

El nuevo tramo se ha proyectado en tubería de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, de 500 mm de diámetro.

La longitud de la modificación proyectada es de 260,53 m.

En el camino de los Tornos, próximo al punto de conexión se ha situado una ventosa, pues se genera un punto alto en el trazado. En la intersección del camino de los Tornos con el camino de la Carbayera se diseña un desagüe, que facilitará las labores de mantenimiento.

A lo largo del trazado de la tubería se han proyectado 8 codos de fundición dúctil de 11,25, 22,50 y 45°. Para contrarrestar el empuje que transmiten los codos se han diseñado los macizos de anclaje, las dimensiones de los mismos se determina en el Anejo n° 3 Cálculos mecánicos.

La instalación de la nueva tubería afectará a los pavimentos y a las redes existentes de saneamiento y de distribución de agua. En el Anejo n° Reposición de servicios se definen las reposiciones de cada uno de ellos, incorporándose su evaluación económica al capítulo n° 4 Reposiciones del documento n° 4 Presupuesto del Proyecto.

Durante la ejecución de las obras, la conducción actual se mantendrá en servicio, salvo para realizar las labores de las 2 conexiones a realizar en el camino de los Tornos y en el camino de La Perdiz.

## **CAPÍTULO 3**

### **ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

## **1 GENERALIDADES**

### **1.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista.

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

### **1.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

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

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

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

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

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

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

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

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

## 2 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS Y APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

### 2.1 MATERIAL PARA APOYO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS

#### 2.1.1 Definición

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

Se define como material para protección de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

#### 2.1.2 Características

El material granular para apoyo de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías, y en todos los casos el equivalente de arena será inferior a treinta y cinco (35) según ensayo NLT-105/72

#### CLASIFICACIÓN:

DIAMETRO NOMINAL DE TUBERÍA (MM.)	TAMAÑO MÁXIMO DE PARTICULA (MM.)	MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR
	0-14	Arido de 10 ó 14 mm. o Granulometría 14-5 mm.
200 < D < 300	20	Arido de 10,14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
300 < D < 500	20	Arido de 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
500 < D	40	Arido de 14,20 ó 40 mm. ó Granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material para protección de tuberías cumplirá las especificaciones de los suelos seleccionados con la condición de que el tamaño máximo de las partículas cumpla la condición anterior para el material para apoyo de tuberías.

Tanto el material granular para apoyo como el de protección de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

#### 2.1.3 Control de calidad

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

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 ml. de zanja
- Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

### **2.2 MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS Y COBERTURA DE TUBERÍAS ENTERRADAS**

#### 2.2.1 Definición

Se define como material para relleno de zanjas en cobertura en tuberías, aquél que se colocará por encima del material de apoyo y protección de la tubería.

#### 2.2.2 Características

Deberá cumplir, como mínimo, las características definidas en el presente Pliego para los suelos tolerables y además no contener piedras y materiales gruesos con tamaños superiores a diez (10) centímetros.

#### 2.2.3 Control de calidad

El contratista comprobará en todo momento que el tamaño máximo se ajusta a los especificado en el presente artículo, mediante un control visual y realizará los correspondientes ensayos antes de iniciar los trabajos y con una periodicidad de:

- Cuando cambien las características del material

- Cada 500 ml de zanja rellena
- Cada 1.000 m<sup>3</sup> de material a colocar en obra

### 3 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

#### 3.1 GENERALIDADES

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Población del MOPTMA, así como lo recogido en los siguientes artículos.

#### 3.2 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO

##### 3.2.1 Disposiciones Generales

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando al temperatura permanente del agua sea superior a 40° C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN (1.10).

##### 3.2.2 Características del material.

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) será resina de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por ciento de impurezas) en una proporción no inferior al noventa y seis por ciento, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas, del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

##### 3.2.2.1 Características físicas del material

Características del Material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	De 1,35 a 1,46 kg/dm <sup>3</sup>	UNE 53020/73	
Coefficiente de dilatación	De 60 a 80 millonésimas por grado centígrado	UNE 53126/79	
Temperatura de Reblandamiento $\geq 79^{\circ}$ C		UNE 53118/78	Carga de ensayo de 5 Kp
Resistencia a Trac-			El valor menor

ci3n simple	$\geq 500 \text{ Kp/cm}^2$	UNE 53112/81	de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	$\geq 80 \%$	UNE 53112/81	El valor menor de las cinco probetas
Absorci3n de agua	$\leq 40 \%$	UNE 53111/81	
Opacidad	$\leq 0,2 \%$	UNE 53039/55	

### 3.2.2.2 Las caracter3sticas f3sicas de los tubos

#### a) Comportamiento al calor

La contracci3n longitudinal de los tubos, despu3s de haber estado sometidos a la acci3n del calor, ser3 inferior al cinco por ciento, determinada con el m3todo de ensayo que figura en la UNE 53.389/85.

#### b) Resistencia al impacto.

El "verdadero grado de impacto" (V.G.I.) ser3 inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a temperatura de cero grados y de diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados, determinado con el m3todo de ensayo que figura en la UNE 53.112/81.

#### c) Resistencia a presi3n hidr3ulica interior en funci3n del tiempo.

La resistencia a presi3n hidr3ulica interior en funci3n del tiempo, se determina con el m3todo de ensayo que figura en la UNE 53.112/81. Los tubos no deber3n romperse al someterlos a la presi3n hidr3ulica interior que produzca la tensi3n de tracci3n circunferencial que figura en la siguiente tabla, seg3n la f3rmula.

$$\sigma = \frac{P(D - 2e)}{2e}$$

#### d) Ensayo de flexi3n transversal.

El ensayo de flexi3n transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas r3gidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformaci3n vertical del tubo  $\Delta y$ .

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial espec3fica (CE) a corto plazo de  $0,039 \text{ kp/cm}^2$ , por lo que en el ensayo, por lo que en el ensayo realizado seg3n el apartado 5.2. de la UNE 53.323/84 deber3 obtenerse:

$$\Delta y \leq 0,478 \frac{P}{L}$$

### 3.2.3 Clasificación

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

#### **TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO. CLASIFICACION**

<b>DN mm.</b>	<b>Espesor (e) mm.</b>
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

#### 3.2.3.1 Diámetro de los tubos.

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en el apartado anterior con las tolerancias indicadas a continuación.

#### 3.2.3.2 Tolerancia en los diámetros.

Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

**TABLA  
TOLERANCIAS DE LOS DIAMETROS**

<b>DN mm.</b>	<b>Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm.</b>
110	+ 0,4
125	+ 0,4
160	+ 0,5
200	+ 0,6
250	+ 0,8
315	+ 1,0
400	+ 1,0
500	+ 1,0
630	+ 1,0
710	+ 1,0
800	+ 1,0

### 3.2.3.3 Longitud

La longitud del tubo no será superior a cuatro metros.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

### 3.2.3.4 Tolerancia en las longitudes.

La longitud tendrá una tolerancia de  $\pm 10$  mm., respecto de la longitud fijada.

### 3.2.3.5 Tolerancia de espesores.

Para las tolerancias de espesor la diferencia admisible ( $e_i - e$ ) entre el espesor en un punto cualquiera ( $e_i$ ) y el nominal será positiva y no excederá de los valores de la tabla siguiente:

<b>TOLERANCIAS DE ESPESORES</b>	
<b>Espesor nominal mm.</b>	<b>Tolerancia máxima mm.</b>
3,0	+ 0,5
3,1	+ 0,5
3,9	+ 0,6
4,9	+ 0,7
6,1	+ 0,9
7,7	+ 1,0
9,8	+ 1,2
12,2	+ 1,5
15,4	+ 1,8
17,4	+ 2,0
19,6	+ 2,2

### 3.2.3.6 Ensayos

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

#### 3.2.3.7 Comportamiento al calor.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81.

#### 3.2.3.8 Resistencia al impacto.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/91.

#### 3.2.3.9 Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81.

#### 3.2.3.10 Ensayo a flexión transversal.

Este ensayo se realizará según el apartado 5.2. de la UNE 53.323/84.

#### 3.2.3.11 Ensayo de estanqueidad.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2. de la UNE 53.14/80 parte II, elevando la presión hasta  $1 \text{ kp/cm}^2$ .

En el caso de que los tubos que vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente, este comprendida entre 20° y 40° deberá comprobarse la estanqueidad del tubo a la temperatura prevista.

### 3.2.3.12 Embocaduras.

Las dimensiones de las embocaduras son las que figuran en la Tabla siguiente:

## DIMENSIONES DE LA EMBOCADURA

DN	Valor mínimo del diámetro interior (Di) medio de la embocadura mm	Dimensiones mínimas de la embocadura			Longitud mínima de la embocadura (L <sub>1</sub> ) mm.
		A mm.	B mm.	C mm.	
110	110,4	40	6	26	66
125	125,4	43	7	28	71
160	160,5	50	9	32	82
200	200,6	58	12	40	98
250	250,8	68	18	70	138
315	316,0	81	20	70	151
400	401,2	98	24	70	168
500	501,5	118	28	80	198
630	631,9	144	34	93	237
710	712,2	160	39	101	261
800	802,4	178	44	110	288

## 4 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

### 4.1 GENERALIDADES

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, del MOPTMA (Orden de 28 de julio de 1974), así como lo recogido en los siguientes artículos.

### 4.2 TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN

#### 4.2.1 Generalidades

##### 4.2.1.1 Fabricación

Los tubos y accesorios se fabricarán mediante colada por centrifugación en molde metálico. Los tubos irán provistos de campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho para conseguir la estanqueidad de la unión entre ellos.

##### 4.2.1.2 Normativa de Aplicación

Se deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- **UNE- 545:** Tubos y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- **ISO 2531:** Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- **ISO 4179:** Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Prescripciones generales.
- **ISO 8179:** Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de cinc.
- **ISO 8180:** Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno.
- **ISO 4633:** Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.
- **UNE ISO 9002:** Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

#### 4.2.2 Materiales

##### 4.2.2.1 Fundición

El material empleado en la fabricación de los tubos y accesorios deberá ser fundición dúctil, en la que el grafito está presente esencialmente bajo forma esferoidal.

Durante el proceso de fabricación se comprobará sistemáticamente, y de acuerdo con las normas ISO 2531 y UNE-EN 525, la resistencia mínima a la tracción, el alargamiento mínimo a la rotura y la dureza Brinell del material, que según las especificaciones de la norma UNE □ EN 525 son las que se recogen en el siguiente cuadro.

D.N. (mm)	Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (H.B.)
60-1.000	420 Mpa	10%	≤230
1.100-2.000	420 Mpa	7%	≤230
Accesorios	420 Mpa	5%	≤250

##### 4.2.2.2 Revestimientos

A los tubos se les dará un revestimiento exterior de cinc con capa de acabado de pintura bituminosa y uno interior de mortero de cemento.

La capa de revestimiento exterior de cinc metálico deberá ser densa, continua y uniforme, de modo que comprobada de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 545 la media no sea inferior a 130 gr/m<sup>2</sup> y la mínima de 110 gr/m<sup>2</sup> de cinc del 99% de pureza. La capa de acabado deberá ser continua y

uniforme de modo que en su comprobación, según la Norma antes mencionada, los espesores medios superen a los 70 µm y los mínimos los 50 µm.

El revestimiento interior se realizará con mortero de cemento CEM III-A ó CEM III-B de manera que su resistencia a compresión a los 28 días no sea inferior a 50 Mpa y que los espesores y aspecto de la superficie cumplan lo explicitado en la Norma UNE-EN-545.

Los accesorios y piezas especiales tendrán un revestimiento exterior e interior constituido por pintura bituminosa con un espesor medio no inferior a 70µm y mínimo de 50 µm.

Las piezas con diámetros superiores a 250 mm. podrán estar revestidas con barnices epoxy-poliuretano depositado por cataforesis con un espesor mínimo de 35 µm.

#### 4.2.2.3 Anillos de Unión

El anillo de unión se realizará con caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) que deberá cumplir las especificaciones recogidas en la Norma ISO 4.633.

- Dureza (Shore A).....66 a 75 (±3)
- Resistencia a la rotura .....≥ 9 Pma
- Alargamiento a la rotura ..... ≥200%

Deformación remanente tras la compresión:

- Durante 70 horas a 23 ± 2°C ..... 15%
- Durante 22 horas a 70 ± 1°C ..... 25%

Cuando sea necesario utilizar bridas en las uniones los materiales empleados en ellas deberán cumplir las Normas EN ó ISO que les sean de aplicación.

#### 4.2.3 Características Geométricas

##### 4.2.3.1 Espesores

Los tubos serán de clase 9 con lo cual el espesor de la pared se obtendrá mediante la fórmula:

$$E = 9 ( 0,5 + 0,001 DN )$$

en la cual:

E = espesor nominal en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

Las tolerancias del espesor serán las recogidas en la Norma UNE □EN 545

En cuanto a los accesorios y piezas especiales serán de aplicación las tablas de espesores correspondientes al artículo 9 de la Norma UNE-EN 545.

#### 4.2.3.2 Diámetros y Longitudes

Los diámetros interiores de los tubos expresados en milímetros, son iguales a los números que figuran en su diámetro nominal (D.N.) y que se recogen en los distintos documentos del presente proyecto.

Los diámetros exteriores, así como las tolerancias deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE □ EN 545 mencionada.

La elección de la longitud de los tubos se realizará de modo que, de acuerdo con las dimensiones normalizadas recogidas en la Norma mencionada anteriormente, se consiga minimizar el número de juntas, salvaguardando las tolerancias que en el trazado de la tubería se establece en otros artículos del presente Pliego.

#### 4.2.3.3 Rectitud

No se admitirán los tubos cuya rectitud, medida de acuerdo con lo especificado en el apartado 6.2 de la Norma antes mencionada, supere las ciento veinticinco milésimas por ciento (0,125%) de su longitud.

#### 4.2.4 Control de Calidad

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de la calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9002, que deberá estar certificado por un laboratorio exterior.

El fabricante deberá presentar los documentos que demuestren la realización de los ensayos realizados encaminados a demostrar el cumplimiento de las prescripciones. En otro caso deberá realizar dichos ensayos antes de poder recepcionar las materiales

### 4.3 TUBOS DE POLIETILENO

#### 4.3.1 Fabricación

Los tubos se fabricarán por extrusión de Polietileno en polvo de acuerdo con las normas UNE 53.131 y 53.133 que definen las características y métodos de ensayo de este tipo de tuberías.

#### 4.3.2 Características

Estarán normalizadas para una presión de trabajo de 10 atmósferas y su espesor será inferior al siguiente:

Diámetro Exterior	Espesor
20	2,8
25	3,5
32	4,4
40	5,5
50	6,9
63	8,6
75	10,3

#### 4.3.3 Uniones

Las uniones se harán siempre mediante accesorios cuyo tipo y características deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

Deberán de ser capaces de hacer trabajar a la unión a tracción además de cumplir su función específica que es la de hacer la unión estanca.

### **5 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO**

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 124 "Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad".

Se empleará en su ejecución fundición dúctil (de grafito esferoidal) y deberá ser de la clase D.400, según lo indicado en la mencionada Norma.

La cota de paso mínima será de seiscientos (600) milímetros y se dotará al contacto entre el marco y la tapa de un material elastomérico que garantice la estanqueidad y la producción de ruido al paso de cargas sobre ellas.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa BS (3416) aplicada en frío.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la Norma antes mencionada, tanto para el control realizado por el fabricante como el denominado "control por tercera parte".

## **CAPÍTULO IV**

### **DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

# 1 CONDICIONES GENERALES

## 1.1 COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO

### 1.1.1 Plan de replanteo

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

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

### 1.1.2 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

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

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

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

### 1.1.3 Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica.

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

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

### 1.1.4 Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 127, 90 R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a

juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

1.1.5 Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo.

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

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

## **1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

1.2.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo

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

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

1.2.2 Programa de trabajos

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

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

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

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

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

#### 1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras.

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

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

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

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

#### 1.2.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

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

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

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

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

#### 1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

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

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

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras, no pudiendo ser objeto de reclamación los gastos, directos o indirectos, que la provisión de tales terrenos pueda originar.

#### 1.2.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizarán con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

#### 1.2.7 Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras. El vertido de los materiales procedentes de la ejecución de la obra, contará con la correspondiente autorización, conforme a la legislación vigente.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

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

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

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

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

#### 1.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

#### 1.2.9 Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 30 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

### **1.3 ACCESO A LAS OBRAS**

#### 1.3.1 Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las

modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

#### 1.3.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

El Promotor se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

#### 1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

### **1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

#### 1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

#### 1.4.2 Implantación y retirada de instalaciones y obras auxiliares

La implantación y retirada de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, así como la demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la implantación y retirada de instalaciones provisionales y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo fijado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

#### 1.4.3 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado de *Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras*.

### **1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### 1.5.1 Equipos, maquinaria y métodos constructivos

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

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

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

Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

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

#### 1.5.2 Plan de Seguridad y Salud de la obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

#### 1.5.3 Carteles y anuncios

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

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por el Promotor para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, serán de abonados según lo indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 1.5.4 Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

#### 1.5.5 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.

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

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio

correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto.

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

#### 1.5.6 Control de ruido y de las vibraciones del terreno

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

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la deter-

minación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

#### **VELOCIDAD PUNTA**

<b>Tipo de Edificio</b>	<b>Velocidad Máxima de las Partículas (cm/seg.)</b>
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2,5
Muy viejo, en muy mal estado	1,25

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe

de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./seg. (vibración continua).

#### *Hinca de tablestacas y pilotes*

Propuesta de solicitud:

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinca, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El incumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica de ningún tipo, por ello.

#### Limitaciones

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

#### *Voladuras*

Propuesta del Plan General de voladuras

Tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de trabajo relacionado con las voladuras el Contratista confeccionará y remitirá por escrito al Director de Obra un Proyecto General de voladuras; dicho Plan incluirá detalles del tipo de detonador y explosivo a utilizar, disposición, número, profundidad y diámetro de los taladros, retardos y secuencia de disparo, etc.

#### *Responsabilidades*

La aceptación y aprobación por el Director de Obra de una voladura, no exime al Contratista de la responsabilidad en cuanto a daños a terceros, al personal o instalaciones producidas por la misma debiendo cumplirse estrictamente todas las leyes y reglamentos para el uso y manipulación de explosivos y debiendo obtener él mismo, todos los permisos y licencias pertinentes, de la autoridad que, en su caso, corresponda.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

### 1.5.7 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

### 1.5.8 Emergencias

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

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

## **2 TRABAJOS PREVIOS**

### **2.1 DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA**

#### 2.1.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de fábrica y edificaciones de todo tipo que incidan en la ejecución de aquéllas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Derribo o demolición de las construcciones.

Retirada de los materiales de derribo y transporte a vertedero, y canon de vertido.

#### 2.1.2 Ejecución de las obras

##### 2.1.2.1 Derribo o demolición.

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

##### 2.1.2.2 Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

### 2.1.3 4.2.2.3. Medición y abono

El abono está incluido en la unidad de obra excavación en zanja y se realizará aplicando los precios correspondientes del cuadro de precios a los volúmenes en metros cúbicos ( $m^3$ ) de las fábricas realmente demolidas y nunca por su volumen aparente.

## **2.2 DEMOLICIÓN DE FIRMES**

### 2.2.1 Demolición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras, caminos, aceras, etc. existentes.

### 2.2.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

### 2.2.3 Medición y abono

El abono está incluido en la unidad de obra excavación en zanja y se realizará y se realizará aplicando los precios correspondientes del cuadro de precios a las superficies en metros cúbicos ( $m^3$ ), medidos de acuerdo con las secciones-tipo definidas en los Planos.

## **2.3 MEJORA DEL TERRENO**

### 2.3.1 Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

- Aumento de la capacidad portante.
- Disminución de la deformabilidad.
- Disminuir la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

### 2.3.2 Ejecución

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes del extendido del hormigón de limpieza, a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular.

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la Dirección de Obra, se sobreexcavarán bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactado éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar este extremo.

### 2.3.3 Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no será de abono diferenciado por entenderse incluidas en los precios de excavación junto con las operaciones de perfilado y regularización.

## **3 EXCAVACIONES**

### **3.1 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL**

#### 3.1.1 Definición

Consiste en la excavación, acopio y tratamiento hasta su utilización posterior, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Excavación.

Descarga, apilado y tratamiento

Transporte a vertedero de los sobrantes.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

#### 3.1.2 Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el que aparece en los planos y en su defecto, el ordenado por el Director de Obra.

La tierra vegetal que haya de ser acopiada para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas, evitando su arrastre por la lluvia.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero.

### 3.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para la unidad de obra "Excavación en zanjas, pozos y cimentaciones" al volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenido a partir de las mediciones realizadas en la obra.

## **3.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES**

### 3.2.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, aliviaderos, etc.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes.

### 3.2.2 Clasificación de las excavaciones

A los efectos de esta unidad las excavaciones se clasificarán en los siguientes tipos:

Excavación en roca: Comprende la correspondiente a todas las masas de terrenos duros y que precisan para su excavación el empleo de explosivos, de herramientas neumáticas o técnicas especiales.

Excavación en todo tipo de terreno, excepto roca: Comprende la correspondiente a todos los terrenos que pueden excavar con procedimientos mecánicos convencionales distintos de los recogidos en el párrafo anterior, incluso equipos mecánicos provistos de uñas (rippers) o análogos.

### 3.2.3 Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTE ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y ob-

tenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

#### 3.2.4 Medición y abono

La excavación de zanjas, pozos y cimentaciones se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) ejecutados en obra, aun cuando sean inferiores a los que figuran en planos; no abonándose ningún exceso sobre las secciones tipo de los planos del Proyecto.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, según se define en las secciones tipo de los Planos del Proyecto.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

### 3.3 SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS

#### 3.3.1 Definición

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

#### 3.3.2 Clasificación

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- a) Entibaciones
- b) Tablestacados metálicos
- c) Sistemas especiales

##### 3.3.2.1 Entibaciones

###### a) Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

###### b) Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligeras, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25% inclusive de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

###### c) Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

Entibación convencional, en la que normalmente se hace distinción entre:

a) Entibación horizontal, en la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.

b) Entibación vertical en la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.

Entibación berlinesa, entendiéndose como tal una entibación constituida por perfiles metálicos HEB-200 que hacen el papel de carreras verticales, entre cuyas alas se introducen paneles de chapa. Los perfiles se hincan en el terreno, bien por percusión o por alojamiento de taladros previos (cuando el terreno es excesivamente compacto o resistente para impedir la hinca), manteniendo el alma del perfil perpendicular al eje de la excavación. La parte empotrada (sin excavar), se rellena posteriormente de mortero de cemento o una mezcla de bentonita-cemento. Para reducir los movimientos de la entibación y para que los empujes no deban ser soportados únicamente por flexión de carreras, se utilizan codales o puntales de 140 x 140 x 6 mm. cada dos metros, a la cota relativa -2 (es decir, a dos metros de profundidad).

Paños constituídos por perfiles metálicos, con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.

Módulos o cajas blindadas, entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.

Escudos de arrastre que consisten en un conjunto de elementos de forro permanente arrastrados entre sí, que debidamente apoyados sobre el fondo de la zanja proporcionan un lugar de trabajo seguro. Estos escudos son arriestrados a lo largo de la zanja según se va avanzando la excavación. La utilización de estos escudos no está permitida, salvo que expresamente se admita en el Proyecto.

Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

#### d) *Condiciones generales de las entibaciones*

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

Deberán soportar las acciones descritas anteriormente y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.

Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.

Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

#### e) Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

### 3.3.2.2 Tablestacados metálicos

#### a) Definición

Se definen como tablestacados metálicos a las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

#### b) Condiciones generales de los tablestacados

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm<sup>2</sup>).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

Se dispondrán guías para la hincada de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos o piezas de madera de mayor sección, colocados sobre la superficie de hincada, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Esta doble fila estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del canto de las tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes.

En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme (establecida para cada tramo en el proyecto de los sistemas de sostenimiento).

Terminada la hincada, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales ( $3^{\circ}$ ), en cualquier dirección.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hincada para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada.

#### c) Ejecución

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá

la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

La máxima velocidad de la partícula, medida junto al edificio más cercano, durante la hincada de las tablestacas no superará las limitaciones establecidas en el apartado 4.1.5.6. del presente Pliego.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos de guía para la hincada de las tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm. en alineación y una inclinación máxima de 1/120.

Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm. en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

### 3.3.3 Proyecto de los Sistemas de Sostenimiento

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

### 3.3.4 Retirada del Sostenimiento

#### 3.3.4.1 Entibaciones

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto,

la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### 3.3.4.2 Tablestacados metálicos

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja si bien se han de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la tubería y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando elemento de un lado y otro de la líneas de tablestacas.

Asimismo, en las zonas de las cuales se prevén efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones a juicio del Director de Obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc.

La retirada de las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica serán extraídas simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm. por debajo de la superficie de terreno terminada.

#### 3.3.5 Medición y Abono

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos, se abonarán aplicando a los metros cuadrados ( $m^2$ ) de pantalla útil revestida a los precios del cuadro de precios.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de paramento útil, entendiéndose repercutidos en los correspondientes precios unitarios la longitud de tablestaca hincada por debajo de la solera de la zanja.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono, el caso en el cual las tablestacas hayan sido hincadas con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos, se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación, en función de la superficie total de la pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el Proyecto, de los sistemas de sostenimiento, el Contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de entibaciones y/o tablestacados se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

Si la Dirección de Obra aprobara la utilización de sistemas especiales, como pantallas de hormigón, pilotes, etc., éstos se medirán de acuerdo con los criterios en el Pliego para cada uno de ellos y se abonarán a los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

## **4 RELLENOS**

### **4.1 RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA LA PROTECCIÓN Y COBERTURA DE TUBERÍAS**

#### 4.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio dos fases en el relleno:

- a) Relleno de protección hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.
- b) Relleno de cobertura sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o la tierra vegetal.

#### 4.1.2 Características de los materiales

Para la ejecución del relleno de protección de las tuberías se emplearán materiales clasificados como suelos seleccionados.

Para la ejecución de la cobertura de las tuberías se emplearán materiales clasificados como tolerables.

#### 4.1.3 Condiciones para la ejecución de cada una de las fases

##### a) Condiciones generales.

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por óreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

*b) Ejecución del relleno de protección.*

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta veinte centímetros (20 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá caer directamente sobre la tubería.

*c) Ejecución del relleno de cobertura.*

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los veinte centímetros (20 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos procedentes de la excavación o de préstamo que cumplan las condiciones antes indicadas.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 90% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente y ejecutándose la compactación de forma tal que no se afecte a la tubería.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1,30 m.

4.1.4 Control de Calidad

La calidad de ejecución de los rellenos de protección de tuberías y su cobertura se controlarán mediante la realización de ensayos "in situ" de compactación con la frecuencia siguiente:

*Relleno de protección:*

Cada 300 ml de zanja.

Cada 200 m<sup>3</sup> de material colocado.

*Relleno de cobertura:*

Cada 400 ml de zanja.

Cada 1000 m<sup>3</sup> de material colocado.

#### 4.1.5 Medición y abono

Los rellenos se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1, según sus respectivas definiciones a los volúmenes en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos por aplicación de las secciones tipo de los Planos, no siendo de abono los que se deriven de excesos de la excavación que serán, en todo caso, obligación del Contratista de realizarlos a su costa de acuerdo con estas prescripciones.

En los precios indicados se encuentran incluidos la totalidad de los costes de materiales, equipos humanos y materiales necesarios para su total ejecución y terminación, incluso el posible transporte desde acopios intermedios cuando se empleen materiales en la propia excavación.

## **5 HORMIGONES**

### **5.1 DEFINICIÓN**

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

### **5.2 MEDICIÓN Y ABONO**

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) a partir de las dimensiones indicadas en los planos y se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

Igualmente, no se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades o defectos superiores a las toleradas.

## **6 ENCOFRADOS**

### **6.1 DEFINICIÓN**

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

### **6.2 MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

En los precios se encuentra incluido el coste de todos los materiales, equipos y medios auxiliares necesarios para realizar la totalidad de las operaciones de construcción, montaje, desencofrado y descimbrado, incluso berenjenos, limpieza y productos para facilitar los trabajos, así como eventuales tratamientos para reparar las superficies defectuosas.

## **7 ACERO Y MATERIALES METÁLICOS**

### **7.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

#### **7.1.1 Definición**

Se define como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

#### **7.1.2 Materiales**

Se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE.

#### **7.1.3 Forma y Dimensiones**

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos del presente Proyecto.

#### **7.1.4 Medición y Abono**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg), obtenido de los planos, a los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

Las longitudes serán las teóricas deducidas de los planos, el peso unitario de cada barra será el teórico y en el precio se encuentran incluidas las mermas, los despuntes y los solapes.

### **7.2 ESTRUCTURAS DE ACERO**

#### **7.2.1 Definición**

Se define como estructura de acero los elementos o conjunto de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

#### **7.2.2 Medición y Abono**

Las estructuras de acero se medirán por kilogramos (Kg) de acero deducidos de los planos de acuerdo con las características de cada elemento, y se abonarán de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, así como casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje. Igualmente se consideran incluidas en el precio, la protección de la estructura y la inspección radiográfica de las soldaduras realizadas.

## 8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

### 8.1 DESCARGA, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

La descarga de las tuberías y sus accesorios se realizará empleando equipos y dispositivos que eviten la producción de daños a los elementos, tanto interior como exteriormente. A estos efectos se proscribe el empleo de cadenas o eslingas de acero sin una adecuada protección.

Cuando los elementos estén compuestos por materiales termoplásticos se prestará especial cuidado para preservarlos de las temperaturas extremas.

Las labores anteriores no deberán comenzarse hasta comprobar que la referencia de los materiales (diámetro, presiones, etc.) coinciden con las especificadas en los planos. Durante la descarga se deberá realizar un primer examen de los materiales al objeto de situar en acopios diferentes aquellos que puedan ser defectuosos, mediante una simple inspección visual.

Cuando las tuberías se sirvan en obra mediante palets el almacenamiento se realizará sin sacarlas de ellos hasta su utilización. En otro caso, deberán determinarse los apoyos, soportes y cuna, así como los lugares y las alturas de apilado, de modo que no se produzcan daños a las tuberías, ni deformaciones permanentes.

De esta manera los tubos de PVC y PE rígidos para colectores, deberán apoyarse en toda su longitud, en lugares preservados de la acción directa de radiaciones solares y con una altura no superior a un (1) metro.

En los tubos con revestimientos protectores se evitará que éstos se encuentren en contacto con el terreno natural.

El acopio de los accesorios, piezas especiales, etc., se realizará de manera que se preserven las condiciones anteriores, procurando disponerlos en lugares cerrados y convenientemente ordenados.

### 8.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

#### 8.2.1 Zonas de la zanja

Dentro de las zanjas donde se alojan las tuberías se diferencian las siguientes zonas:

#### a) *Cuna de apoyo:*

Es la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la misma y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

#### b) *Recubrimiento de protección.*

Es la zona comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

### *c)) Zona de cobertura*

Es la comprendida entre el plano límite superior de la zona de protección y la superficie del terreno, terraplén o parte inferior del firme en zonas pavimentadas.

#### 8.2.2 Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja se perfilará de acuerdo con la pendiente requerida para la conducción. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que no se produzcan esponjamientos o hinchamientos del material de la base y en otro caso, se procederá a la compactación del mismo.

Cuando el material que compone el fondo de la zanja no alcance una carga admisible de medio kilogramo por centímetro cuadrado (0,5 Kg/cm<sup>2</sup>), se procederá a la reprofundización de la zanja y a la sustitución del terreno de acuerdo con lo explicitado en el presente Pliego y lo que ordene el Director de la Obra.

Si el material del fondo de la zanja es cohesivo, meteorizable o puede reblandecerse con el tiempo, se deberán tomar las medidas oportunas para evitar dicha situación, bien mediante la excavación inmediatamente antes de la colocación de las conducciones, o mediante la protección de la superficie excavada.

El fondo de la excavación deberá estar drenado en todo momento para poder asegurar la correcta ejecución de la instalación de las conducciones así como la compactación de las cunas.

#### 8.2.3 Apoyos de tubería

El sistema y dimensiones del apoyo de las tuberías aparece especificado en los planos del presente Proyecto.

La cuna de apoyo de la tubería tiene como misión asegurar una distribución uniforme de las presiones en el área de contacto, estando por ello prohibido en cualquier sistema, el apoyo puntual o a través de una generatriz de aquélla. Deberán disponerse los correspondientes nichos a los efectos de acomodar los enchufes o acoplamientos.

Cuando la tubería se coloque en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema de ejecución que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de la cuna de apoyo cuando las tuberías estén dotadas de un revestimiento protector, de manera que éste no sufra ningún deterioro.

En el apoyo de las tuberías se pueden emplear materiales granulares u hormigones en masa o armados.

Para las tuberías de abastecimiento de aguas el apoyo será de material granular.

#### a) Apoyos de material granular

Serán siempre los empleados cuando se trate de tuberías flexibles (PVC, PE, etc.) independientemente de que por motivos estructurales se realice una presolera de hormigón, en cuyo caso sobre ella se establecerá un apoyo de acuerdo con lo indicado a continuación.

El espesor mínimo de la cuna en la generatriz inferior del tubo será como mínimo de cien (100) milímetros incrementado en un décimo del diámetro nominal del tubo ( $100 + 1/10 \text{ DN}$  en mm.), que se podrá elevar hasta cien milímetros incrementado en un quinto del diámetro nominal ( $100 + 1/5 \text{ Dn}$  en mm.), cuando el fondo de la zanja sea roca que haga temer concentración de esfuerzos en tuberías de diámetros no menores de quinientos (500) milímetros.

En la formación del apoyo y cuna de las tuberías se emplearán los materiales indicados en el artículo "Relleno compactado de zanja para la protección y cobertura de tuberías" del presente pliego, debiendo alcanzar una compactación no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

La compactación en los dos espacios de la cuna desde el apoyo de la tubería hasta la parte superior de aquélla se realizará de modo simultáneo en ambos laterales de modo que no se produzcan nunca empujes laterales descompensados.

#### b) Apoyos de hormigón

Se realizarán exclusivamente en tuberías rígidas de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los Planos.

El sistema de ejecución de la cuna de hormigón, así como las distintas fases constructivas para la obtención del apoyo indicado en el proyecto, deberá someterse a la aprobación del Director de la Obra antes del comienzo de dichos trabajos, sin que ello dé origen a sobrepagos en la unidad sobre lo establecido en el presente Pliego.

#### 8.2.4 Condiciones generales para el montaje de tuberías

##### a) Para tuberías de abastecimiento y saneamiento

Antes del descenso de las tuberías, material de juntas y accesorios deberán ser inspeccionados para comprobar que no han sufrido deterioro y cumplen las especificaciones del presente Pliego, debiendo rechazarse las que no las cumplan. En la manipulación hasta su ubicación en las zanjas se tendrán en

cuenta las mismas recomendaciones que en las labores de descarga, debiendo mantener en todo momento limpias y protegidas las juntas.

La aplicación de fuerzas para la aproximación de diferentes tramos de tuberías, para la formación de las juntas, se realizará con métodos que garanticen que aquéllas no tienen componentes fuera de la dirección del eje de los tubos.

Para cada unión deberán comprobarse sus dimensiones, después de ejecutadas, de modo que se garanticen las holguras que se especifican por el fabricante. En caso de ser necesaria la realización de correcciones, éstas se realizarán según lo que ordene el Director de la Obra, estando expresamente prohibida cualquier actuación que pueda generar daño a la conducción o sus eventuales revestimientos.

Se tendrá especial cuidado en evitar la entrada de tierras, agua, o cualquier cuerpo extraño en el interior de las conducciones.

Antes de su puesta en servicio, se realizará un lavado y/o desinfección de las tuberías, no siendo esta operación objeto de abono adicional, estando repercutido en el precio de instalación de tubería.

#### *b) Para tuberías de saneamiento*

Las conexiones entre las tuberías y las estructuras (pozos de registro, etc.) se realizarán de acuerdo con lo indicado en los Planos y en todo caso, de forma articulada, utilizando pasamuros en el caso de tuberías flexibles.

Se prestará especial cuidado en la conexión de tuberías que deberá realizarse prioritariamente mediante piezas especiales. Cuando la conexión tenga que ser directa se deberá garantizar que no se produce una disminución de la capacidad resistente, que la conexión es estanca al agua y que la tubería conectada no disminuye la sección de la principal.

#### 8.2.5 Colocación de tuberías

Una vez realizada la superficie de apoyo de las conducciones se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente de acuerdo con su alineación y pendiente.

En el montaje de las tuberías se seguirán las prescripciones generales del apartado anterior debiendo mantener los elementos de protección de las juntas hasta no haber completado todas las operaciones de unión, comprobando especialmente la superficie de las juntas, así como la limpieza del enchufe y de la campana cuando sea éste el elemento de unión.

Realizadas las uniones y finalizada la ejecución de la cuna, de acuerdo con lo indicado en los planos, se procederá a la ejecución del relleno de protección de la tubería. Este se realizará con los materiales indicados en el Artículo 3.3. del presente Pliego, por tongadas menores de quince (15) centímetros

de espesor que se realizarán simultáneamente a ambos lados de los tubos al objeto de evitar empujes asimétricos sobre ellos, empleando en el extendido y en la compactación elementos ligeros.

Cuando en las zanjas se hayan realizado entibaciones su retirada se llevará a cabo coordinadamente con la ejecución del relleno de manera que no se comprometa la seguridad de los operarios. Realizado el relleno y compactación de la protección de las tuberías se procederá al relleno y compactación de la cobertura de las zanjas, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 4.4.2. del presente Pliego.

#### 8.2.6 Tolerancias

Con relación a lo indicado en los planos, la máxima desviación en planta o alzado de cualquier punto, será inferior a veinte (20) milímetros. En cualquier tramo de tubería la rasante deberá estar comprendida entre el noventa y el ciento diez por ciento (0,9 á 1,10) de la pendiente del proyecto. No admitiéndose tramos de más de veinte (20) metros en que la pendiente sea menor ni, cualquiera que sea su longitud, que estén a contrapendiente.

#### 8.2.7 Pruebas de tuberías instaladas

##### a) Para tuberías de saneamiento

Las pruebas en tuberías instaladas se realizarán siguiendo las especificaciones recogidas en las "Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado" de la C.H.N. en sus artículos 4.2.3. y siguientes, que se corregirán de acuerdo con lo indicado aquí cuando los materiales sean distintos.

La prueba hidráulica provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías se modificará en cuanto al valor de "A", pérdida en litros por metro cuadrado de superficie interior mojada, después de quince (15) minutos de ensayo deberá ser la siguiente:

TIPO DE TUBERÍA	COEFICIENTE "A"
Fibroemento	0.02
Plásticos	0.02
Hormigón	0.13
Fundición	0.02
Gres	0.010

Las pruebas de estanqueidad e infiltración se realizarán igualmente aplicando el valor del coeficiente "A" para cada material, en sustitución al recogido en las prescripciones mencionadas para el hormigón.

##### b) Para tuberías de abastecimiento

Serán preceptivas las siguientes pruebas para la tubería instalada:

b.1) Pruebas de presión interior.

b.2) Pruebas de estanqueidad.

Ambas se realizarán según lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU, en su Capítulo 11.

Para la ejecución de estas pruebas, el Contratista deberá suministrar a sus expensas de todo el personal, equipo y materiales (incluso el agua que deberá ser aceptada por el Director de las Obras) necesario para la realización de las pruebas, así como para el vaciado de los tramos.

Los tapones o bridas ciegas a emplear deberán ser adecuados para resistir las presiones requeridas sin ocasionar daños o tensiones excesivas en los tubos, debiendo ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de los siguientes tramos. Igualmente deberán comprobarse que existen los acodamientos necesarios y fraguado el hormigón de los anclajes al objeto de evitar cualquier movimiento o daño al conjunto al aplicar la presión.

La zanja deberá encontrarse parcialmente rellena a excepción de las juntas.

#### ***b.1.) Prueba de presión interior***

Se realizará por tramos a medida que avance el montaje. Se realizará en longitudes comprendidas, a ser posible, entre puntos singulares del trazado, y en todo caso, con la aprobación de la Dirección de la Obra.

El tramo se cerrará por ambos extremos mediante sendas culatas que se sujetarán mediante macizos de anclaje al terreno circundante. Se dará entrada al agua por el punto bajo del tramo dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. En dicha zona se colocará la bomba para la presión hidráulica que deberá estar provista de elementos de regulación y medición de la presión.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, el ciento cuarenta por ciento (140%) de la presión máxima de trabajo en el punto de mayor presión. La presión se subirá lentamente por incrementos menores de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 Kg/cm<sup>2</sup>).

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá durante treinta (30) minutos considerando satisfactoria la prueba si el descenso de la misma en dicho intervalo es inferior a la raíz cuadrada del quinto de la de prueba.

#### ***b.2.) Prueba de estanqueidad***

Realizada la prueba anterior se procederá a la de estanqueidad a la presión estática máxima del tramo.

Para ello se mantendrá durante un periodo de dos (2) horas la presión estática mencionada mediante el suministro de agua al tramo.

El volumen de agua suministrado  $V$ , no podrá superar el valor dado por la expresión:

$$V \text{ (litros)} \leq K \times L \times D$$

siendo:

$K$  = Coeficiente que depende del material

$L$  = Longitud del tramo de prueba en metros

$D$  = Diámetro interior (D.N.) en metros

Hormigón en masa	$K = 1,000$
Hormigón armado con o sin camisa	$K = 0,400$
Hormigón pretensado	$K = 0,250$
Fibro cemento	$K = 0,350$
Fundición	$K = 0,300$
Acero	$K = 0,350$
Plásticos	$K = 0,350$

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total sea inferior al valor anterior.

#### 8.2.8 Medición y Abono

Las tuberías se medirán por los metros (m) de longitud de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.

Para su abono, a las mediciones anteriores se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el tipo y el diámetro del tubo que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios anteriores se encuentra incluido el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías junto con todos los ensayos y pruebas necesarios.

El material de asiento o solera de hormigón, así como la excavación y los rellenos o recubrimientos, si los hubiese, serán objeto de su abono por separado.

## **9 ALBAÑILERÍA Y SOLADOS**

### **9.1 MORTEROS**

#### **9.1.1 Fabricación y empleo**

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) posteriores a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

#### **9.1.2 Medición y abono**

El mortero no será de abono directo ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente utilizados, mediante aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios.

### **9.2 FABRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS**

#### **9.2.1 Definición**

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

## 9.2.2 Materiales a emplear:

### 9.2.2.1 Ladrillos.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

### 9.2.2.2 Mortero.

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias y mortero 1:3 para fábricas especiales.

## 9.2.3 Ejecución de las obras:

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torca y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillaría o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

#### 9.2.4 Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados (6° C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

#### 9.2.5 Medición y abono

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios nº 1 a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, descontando todo tipo de huecos.

### **9.3 RASEOS Y ENLUCIDOS**

#### 9.3.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con las Normas NTE-RPE y NTE-RPG.

#### 9.3.2 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) deducidos de las dimensiones definidas en los planos, descontando los huecos mayores de 1,50 m<sup>2</sup> y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

Dentro de los precios se consideran incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

### **9.4 SOLADOS Y ALICATADOS**

#### 9.4.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con las Normas NTE-RFA, NTE-RSB y NTE-RST.

#### 9.4.2 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) deducidos de los planos, excepto los rodapiés y peldaños de escalera que se medirán en metros lineales, salvo que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique otra cosa, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen en los precios todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa realización de la obra correspondiente, especialmente lechos de arena, morteros de agarre, lechadas, adhesivos, juntas, separadores y piezas de remate, etc.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este apartado, muestras de los materiales que pretendan utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de Obra, po-

drán ser empleados ateniéndose a la normas que ésta indicase en cada caso, sin que proceda más abono que el resultante, de aplicar a la medición de las mismas a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

## **10 FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **10.1 FIRMES**

Para la reparación y/o reposición del pavimento en aquellas zonas urbanizadas que son afectadas por las obras, se utilizarán las unidades de obra de este apartado que correspondan, según las características de aquél, en la forma y dimensiones que se definen en los planos del Proyecto y/o Replanteo o según lo que determine para cada caso la Dirección de Obra.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias definidas en dichos planos o Pliego, serán reparadas por el Contratista sin que tenga derecho a abono suplementario alguno por este concepto.

#### **10.1.1 Ejecución de las obras**

Para la ejecución de todas las obras de firmes, el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975) del MOPU.

#### **10.1.2 Medición y abono**

Las obras de firmes se abonarán a los precios del Cuadro de Precios a las mediciones deducidas de los Planos de Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establecen en ellos.

### **10.2 ACERAS**

#### **10.2.1 Definición**

Se define como acera para utilización de los peatones el pavimento formado por baldosas hidráulicas recibidas y asentadas con mortero y colocadas sobre una solera mínima de 0,10 m. de hormigón en masa, que se extenderá entre el bordillo y el encofrado paralelo.

#### **10.2.2 Ejecución de las obras**

Los 0,10 m. mínimos de hormigón en masa no se extenderán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar está debidamente compactada y con las rasantes que se indiquen en el Proyecto o Replanteo.

Sobre la solera de hormigón se dispondrá una capa de material de agarre de dos centímetros (2 cm.) de mortero 1:3, sobre ella se colocarán las baldosas hidráulicas, nivelándolas a golpes de maceta y dándoles las pendientes de desagüe. Después se pasará con un escobilla una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm.).

### 10.2.3 Medición y abono

La preparación de la superficie de la explanada se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a las excavaciones en explanación o en los rellenos compactados a cielo abierto y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto. La acera se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) deducidos de las secciones tipo de los planos de Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

## **10.3 BORDILLOS**

### 10.3.1 Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o andén.

### 10.3.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones indicadas en el PG-3 del MOPU.

### 10.3.3 Medición y abono

La medición y abono se realizarán por metros lineales (ml) realmente colocados de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

## **11 REPOSICIÓN DE FINCAS Y CIERRES**

### **11.1 REPOSICIÓN DE FINCAS**

#### 11.1.1 Definición

Se define como tal al conjunto de capa de tierra vegetal exenta de terrones y piedras, semillas de primera calidad, rasanteado de la superficie y perfilado de la tierra vegetal, plantas, arbolado incluido el riego de la superficie y su primera siega.

Una vez realizada la reposición de la finca, el Contratista presentará a la Dirección de Obra un documento donde el propietario de la finca acredite que está conforme con la reposición realizada.

#### 11.1.2 Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad, tal como se expresa en su definición del Cuadro de Precios, comprende todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización.

#### 11.1.3 Medición y Abono

Todas las operaciones necesarias para la realización de las obras definidas en el Cuadro de Precios, se consideran incluidas en el mismo.

Las obras de reposición de la zona ajardinada se abonarán al precio del Cuadro de Precios a las mediciones deducidas de los Planos de Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establecen en ellos. Se harán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado.

## **11.2 REPOSICIÓN DE CIERRES**

### 11.2.1 Definición

Se define esta unidad como el conjunto obras de fábrica y/o metálicas necesarias para realizar la reposición de los cierres afectados por la ejecución de las obras.

Una vez repuesto el cierre, el Contratista presentará a la Dirección de Obra un documento donde el propietario de la finca acredite que está conforme con la reposición realizada.

### 11.2.2 Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad, tal como se expresa en su definición del Cuadro de Precios, comprende todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización.

### 11.2.3 Medición y abono

Todas las operaciones necesarias para la realización de las obras definidas en el precio incluido en el Cuadro de Precios, se consideran incluidas en el mismo.

Las obras de reposición de terreno natural se abonarán al precio del Cuadro de Precios a las mediciones deducidas de los Planos de Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establecen en ellos. Se harán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) ó por metro lineal (m) según se indica en el Cuadro de Precios realmente ejecutados.

## **12 PARTIDAS ALZADAS**

Las Partidas Alzadas de Abono Integro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

Su abono estará sujeto a la baja ofertada por el Contratista de las obras y no podrá sufrir incremento alguno por ningún concepto.

Las Partidas Alzadas a Justificar con precios del proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas para cada una de las unidades que la forman.

### **13 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Gijón, junio de 2014

EL AUTOR DEL PROYECTO



Javier Tagarro Díaz