



AYUNTAMIENTO DE ALICANTE
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE ZONAS VERDES
CONCEJALÍA DE MEDIO AMBIENTE

Restauración vegetal en zonas forestales urbanas



AYUNTAMIENTO DE ALICANTE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....

ARTICULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....

ARTICULO 101 DISPOSICIONES GENERALES.....

ARTICULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....

ARTICULO 103 INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....

ARTICULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....

ARTICULO 106 MEDICIÓN Y ABONO.....

ARTICULO 107 INSPECCIONES Y CONTROLES.....

ARTICULO 109 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....

ARTICULO 110 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN.....

PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS.....

ARTÍCULO 200. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....

CAPÍTULO I CONGLOMERANTES.....

ARTÍCULO 202. CEMENTOS.....

CAPITULO IV METALES.....

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....

ARTICULO 241 MALLAS ELECTROSOLDADAS.....

CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS.....

ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....

ARTICULO 286 MADERA.....

ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES.....

CAPITULO VII. ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....

ARTÍCULO 291. AGUA DE RIEGO.....

ARTICULO 292. MANTO DE TIERRA VEGETAL.....

ARTÍCULO 293. FERTILIZANTES.....

ARTÍCULO 294. PROTECCIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.....

ARTÍCULO 297. MATERIALES VEGETALES.....

PARTE 3ª. EXPLANACIONES.....

CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES.....

ARTICULO 300 DESBROCE DEL TERRENO.....

ARTICULO 301 DEMOLICIONES.....

CAPITULO II. EXCAVACIONES.....

ARTICULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....

ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS.....

CAPÍTULO III. RELLENOS.....

ARTÍCULO 330. TERRAPLENES.....

ARTICULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS.....

PARTE 4ª. DRENAJE.....

CAPITULO III. DRENES SUBTERRÁNEOS.....

ARTÍCULO 422 GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO.....

ARTÍCULO 423 DREN POROSO EN TRASDÓS DE MUROS Y EVACUACIÓN AGUAS.....

PARTE 5ª. FIRMES.....

CAPITULO I. CAPAS GRANULARES.....

ARTICULO 501 ZAHORRA ARTIFICIAL.....

ARTÍCULO 509 TIERRA MORTERENCA.....

ARTÍCULO 570 BORDILLOS DE HORMIGÓN.....

PARTE 6ª. ESTRUCTURAS.....

CAPITULO I. COMPONENTES.....

ARTICULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....

ARTICULO 610 HORMIGONES.....

ARTICULO 611 MORTEROS DE CEMENTO.....

CAPITULO II. OBRAS DE HORMIGÓN.....

ARTICULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....

CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA.....

ARTÍCULO 650 CHAPADOS DE PIEDRA.....

ARTÍCULO 651 MAMPOSTERIA CAREADA.....

CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES.....

ARTICULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES.....

ARTICULO 681 APEOS Y CIMBRAS.....

CAPITULO VII. OBRAS VARIAS.....

ARTICULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.....

PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO.....

CAPITULO II. ILUMINACIÓN.....

ARTÍCULO 710. ZANJAS Y CANALIZACIONES PARA ILUMINACIÓN.....

ARTÍCULO 711. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....

ARTÍCULO 712. PUNTOS DE LUZ.....

ARTÍCULO 713. CENTROS DE MANDO.....

ARTÍCULO 714. TOMAS DE TIERRA.....

ARTÍCULO 715. PRUEBAS DE SERVICIO.....

ARTÍCULO 716. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ILUMINACIÓN.....

ARTÍCULO 717. ARQUETAS.....

PARTE 8ª. ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....

ARTÍCULO 801. SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....

ARTÍCULO 802. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y CONTROL DE PROCESOS

EROSIVOS.....

ARTÍCULO 803. PLANTACIONES.....

ARTÍCULO 804 TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE).....

ARTÍCULO 805. EMISORES DE AGUA.....

ARTÍCULO 806 DISPOSITIVOS AUXILIARES A LA RED DE RIEGO.....

ARTÍCULO 807. AUTOMATISMOS.....

ARTÍCULO 808. ARQUETAS.....

ARTÍCULO 810 TUBOS DE PVC.....

ARTÍCULO 811. NORMATIVA APLICABLE AL SISTEMA DE RIEGO.....

ARTÍCULO 812. MOBILIARIO URBANO.....

CAPÍTULO I. RED DE AGUA POTABLE.....

ARTÍCULO 1001 TUBERÍAS DE POLIETILENO.....

ARTÍCULO 1002 PIEZAS ESPECIALES.....

ARTÍCULO 1003. ELEMENTOS DE CIERRE Y REGULACIÓN.....

ARTÍCULO 1004 MATERIALES VARIOS.....

CAPÍTULO II VARIOS.....

ARTICULO 1005 SEGURIDAD Y SALUD.....

ARTICULO 1006 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.....

PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTICULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con la normativa actualmente vigente, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El conjunto de Pliego y normativa vigente contienen la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

100.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las instrucciones del Presente Pliego de Prescripciones se refieren al "PROYECTO DE RESTAURACIÓN VEGETAL EN ZONAS FORESTALES URBANAS".

100.3 RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) del colegio oficial de peritos e ingenieros técnicos forestales de Cataluña.

R.D. 1627/1.997 DE 24 DE OCTUBRE B.O.E. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

MÉTODO PARA LA VALORACIÓN DEL ARBOLADO Y ARBUSTOS ORNAMENTALES. NORMA GRANADA (REVISIÓN 1999).

LEY DE 30 DE MARZO DE 1.971 (B.O.E. DE 1 DE ABRIL DE 1.971), SOBRE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PLANTAS DE VIVERO.

DECRETO DE 23 DE DICIEMBRE DE 1.972 (B.O.E. DE 12 DE FEBRERO DE 1.973), por el que se establece el reglamento general sobre producción de semillas y plantas de vivero.

REAL DECRETO DE 10 DE FEBRERO DE 1.986 (B.O.E. DE 1 DE MARZO DE 1.986, por el que se modifica la **Ley 30 de Marzo de 1.971**, de semillas y plantas de vivero, para adaptarla a las Directivas de la CEE.

Instrumento de adhesión de 16 DE MAYO (B.O.E. DE 30 DE JULIO DE 1.986), al Convenio sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (**CITES**).

REAL DECRETO DE 21 DE MARZO DE 1.986 (B.O.E. DE 5 DE ABRIL DE 1.986), por el que se aprueba el Reglamento general sobre producción de semillas y plantas de vivero.

ORDEN DE 23 DE JUNIO 1.986 (B.O.E. DE 6 DE JUNIO DE 1.986), por la que se aprueba el Reglamento general técnico de control y certificación de semillas y plantas de vivero.

ORDEN DE 26 DE NOVIEMBRE DE 1.986 (B.O.E. DE 20 DE DICIEMBRE DE 1.986), por las que se modifica el Reglamento general técnico de control y certificación de semillas y plantas de vivero.

REAL DECRETO 72/1.988 DE 5 DE FEBRERO sobre fertilizantes y afines y modificación es (**B.O.E. 6 de Febrero 1.988**).

REAL DECRETO DE 30 DE MARZO DE 1.990 (B.O.E. 5 DE ABRIL DE 1.990), por el que se regula el Catálogo Nacional de especies amenazadas.

DIRECTIVA 91/682/CEE DEL CONSEJO, DE 19 DE DICIEMBRE DE 1.991 (DOCE DE 31 DE DICIEMBRE DE 1.991) relativa a la comercialización de los materias de reproducción de las plantas ornamentales y de plantas ornamentales.

DIRECTIVA 92/43/CEE DEL CONSEJO DE 21 DE MAYO DE 1.992 (DOCE DE 22 DE JULIO DE 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (**Directiva: HABITATS**).

ORDEN DE 17 DE MAYO DE 1.993 (B.O.E. DE 20 DE MAYO DE 1.993), por la que se establece la normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la Comunidad y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de los mencionados pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.

ORDEN DE 17 DE MAYO DE 1.993 (B.O.E. DE 20 DE MAYO DE 1.993), por la que se establecen las obligaciones a las que están sometidas los productores, comerciantes e importadores de vegetales y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un registro oficial.

DIRECTIVA 93/49/CEE DE LA COMISIÓN, DE 23 DE JUNIO DE 1.993 (DOCE DE 7 DE OCTUBRE DE 1.993), por la que se establece la lista referente a las condiciones que deberán cumplir los materiales de reproducción de plantas ornamentales de conformidad con la **Directiva 91/682/CEE del Consejo**.

REAL DECRETO DE 26 DE NOVIEMBRE DE 1.993 (B.O.E. DE 16 DE DICIEMBRE DE 1.993), relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales ó productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

REAL DECRETO DE 22 DE DICIEMBRE DE 1.993 (B.O.E. DE 23 DE DICIEMBRE DE 1.993), por el que se modifica el Reglamento general técnico de control y certificación de semillas y plantas de vivero.

ORDEN DE 4 DE OCTUBRE DE 1.994 (B.O.E. DE 14 DE OCTUBRE DE 1.994), por la que se modifica la **Orden de 23 de Mayo de 1.986**, por la que aprueba el Reglamento general técnico de control y certificación de semillas y plantas de vivero.

ORDEN DE 28 DE OCTUBRE DE 1.994 (B.O.E. DE 4 DE NOVIEMBRE DE 1.994), por la que se aprueba el Reglamento técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales y de las plantas ornamentales.

ORDEN DE 8 DE MAYO DE 1.995 (B.O.E. DE 16 DE MAYO DE 1.995), por la que se modifican determinados anexos del **Real Decreto 207/1.993, de 26 de Noviembre**, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales ó productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

ORDEN DE 2 DE MAYO DE 1.996 (B.O.E. DE 8 DE MAYO DE 1.995), por la que se modifican determinados anexos del **Real Decreto 207/1.993, de 26 de Noviembre, Orden de 2 de Mayo de 1.996 (B.O.E. de 8 de Mayo de 1.995)**, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

UNE – EN – 786 – 1.996 EQUIPO DE JARDINERÍA. Cortadoras y recortadoras de césped eléctricas portátiles y conducidas a Pie. Seguridad mecánica.

UNE 68051-0: 1.998. Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Clasificación y terminología.

UNE 68082: 1.989. Pulverizadores agrícolas. Guía para su preparación, utilización, mantenimientos y seguridad de utilización.

REAL DECRETO DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1.983 (B.O.E. 24 DE ENERO DE 1.984, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitario para fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

LEY DE 7 DE ENERO DE 2.000 (B.O.E. 10 DE ENERO DE 2001), de régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales.

REAL DECRETO DE 11 DE FEBRERO DE 2.000 (B.O.E. 15 DE FEBRERO DE 2.000), por la que se aprueba el Reglamento técnico de Control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales.

UNE 21 – 152 – 86. Impregnación con sales a presión de los postes de madera de pino. Sistema por vacío y presión.

UNE 56 – 416 – 88. Protección de maderas, métodos de tratamiento.

UNE EN 460. Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.

DIN 18916. Técnicas de vegetación en paisajismo: Plantas y trabajos de plantación. Calidad de las plantas.

DIN 18920. Técnicas de vegetación en paisajismo: Protección de árboles.

Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y RD 817/2009, que desarrolla parcialmente la Ley anterior.

Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contenciosos-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras. RD 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General

de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, derogado parcialmente por el RD 817/2009.

Pliegos de Cláusulas Administrativas del Ayuntamiento de Alicante u Organismo contratante.

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-98). Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre.

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN NBE-AE-88. Decreto 195/1963 de 17 de Enero y RD 1370/1988 de 11 de Noviembre.

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN NTE.

MEZCLAS BITUMINOSAS POROSAS. MOPT Noviembre 1987.

JUNTAS ELASTOMÉRICAS. REQUISITOS DE LOS MATERIALES PARA JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE TUBERÍAS EMPLEADAS EN CANALIZACIONES DE AGUA Y EN DRENAJE. UNE-EN 681-1.

SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN. UNE EN 9002.

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, NTE-IAT

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS, aprobado por Decreto 2414/61 de 30 de noviembre y sus modificaciones posteriores.

REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO, aprobado por Real Decreto 849/86 de 11 de abril.

LEY SOBRE RÉGIMEN DEL SUELO Y ORDENACIÓN URBANA, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1982 de 26 de Junio.

NORMAS UNE, que sean de utilidad y de obligado cumplimiento en este Proyecto, según se relacionan en el presente Pliego.

LEY DE MONTES, de 43/2003 de 21 de noviembre de 2003 (b.o.e. de 22 de noviembre de 2003) y reglamento de montes de 22 de febrero de 1962.

LEY FORESTAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la generalitat valenciana) y Reglamento de la Ley Forestal (Decreto 98/1995, de 16 de mayo).

REAL DECRETO 439/90, de 30 de marzo, por el que se regula el catálogo nacional de especies amenazadas.

LEY 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la fauna y flora silvestres.

ORDEN de 20 de diciembre de 1985 (dogv de 3 de febrero de 1986), sobre protección de especies vegetales endémicas o amenazadas.

ORDEN de 17 de septiembre de 1984 (b.o.e. de 27 de septiembre de 1984) sobre protección de especies vegetales endémicas o amenazadas.

ARTICULO 101 DISPOSICIONES GENERALES

101.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un (1) Ingeniero, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las obras.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las obras y colocarlos bajo su custodia.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos, depósitos de agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

101.2 DISPOSICIONES APLICABLES

Además de la normativa de contratación de las Administraciones Públicas, la ejecución de estas obras se regirá por lo previsto en:

Ley 3/93, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana.

Reglamento de aplicación, Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano (D.O.G.V. nº 2.520 de 01.06.95).

Ley 4/89 de Espacios Naturales Protegidos, de la Flora y Fauna Silvestre.

Orden de 16 de mayo de 1996, de la Conselleria de Agricultura y Territori i Habitatge, por la que se aprueban directrices técnicas básicas para las actuaciones de forestación o repoblación forestal en la Comunidad Valenciana (D.O.G.V. n.º 2.780).

Orden de 19 de febrero de 1997, de la Conselleria de Agricultura y Territori i Habitatge, por la que se establecen las normas relativas a la procedencia y los patrones de calidad de los materiales de reproducción que se utilicen para fines forestales en el territorio de la Comunidad Valenciana (D.O.G.V. n.º 2.946 de 06.03.97).

101.3 UNIDAD ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA

La Unidad Administrativa a pie de obra constituye la organización inmediata de las obras que, la Administración dispone para el control y vigilancia de las mismas. El Jefe de la Unidad de Obras (Ingeniero) dependerá del Ingeniero Director, de quien recibirá las instrucciones y medios para el cumplimiento de su función de control y vigilancia. Además, podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director delegue en él.

El Contratista queda obligado a situar en las obras, como mínimo, equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto. El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director.

ARTICULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1 PLANOS

A petición de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.2 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, 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 la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

102.3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente Proyecto

Las instrucciones del Presente Pliego de Prescripciones se refieren al "PROYECTO DE RESTAURACIÓN VEGETAL EN ZONAS FORESTALES URBANAS", se hallan definidas en el Documento N.º 1 Memoria del presente Proyecto, y además todas las unidades descritas en este Pliego incluyen la definición de cómo deben ejecutarse.

ARTICULO 103 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

103.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme al modelo y contenido que se indique en la licitación de las obras, o por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

ARTICULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se cumplirá lo prescrito en la Orden de 28 de septiembre de 1989 (BOE de 9 de octubre de 1989).

104.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasas de cimientos.



- b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

- c) Todos los trabajos de topografía son por cuenta del adjudicatario. Se entiende que en este apartado están incluidos todos los replanteos necesarios, el mantenimiento de los mismos, las reparaciones a que hubiera lugar, sea quien sea el responsable de que el replanteo haya sufrido desperfectos.

104.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra, será fijado por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

104.3 MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia por el Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

104.4 ACOPIOS DE MATERIALES

Si en el transcurso de la obra el adjudicatario necesita acopiar materiales, deberá solicitarlo por escrito a la Dirección Técnica, la cual indicará los posibles lugares de acopio, bien entendido que la autorización será precaria, es decir, en el momento en que la Dirección Técnica considere que se deban retirar los elementos acopiados, éstos serán retirados sin que esto suponga reclamación económica alguna.

104.5 COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

Debido a la existencia en la zona de varios adjudicatarios, es obligación de cada uno de ellos el evitar interferencias con los adjudicatarios de otras obras, así como el coordinar con los demás posibles interferencias puntuales para garantizar la buena marcha de cada una de las obras.

104.6 ROTURAS

Debido a lo apuntado en el apartado anterior, en cuanto a la existencia de varios adjudicatarios, se pueden producir roturas y desperfectos de unas contratas hacia otras. El contratista es responsable de su obra, por lo que en caso de producirse roturas deberá ser el contratista afectado el que reclame al contratista que ha producido el daño el importe de la reparación, S.P.T.A. no se responsabilizará ni entrará en detalles de la forma de solucionar estos conflictos entre ambas partes. En caso de que se desconociera el causante de la rotura, es obligación del contratista el repararla a su coste en el menor tiempo posible.

104.7 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3.IC, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5, y 6 de la citada O.M. de 31 de Agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresada de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la referida O.M.

104.8 OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA

Cualquier ocupación de la vía pública actualmente en uso, bien sea ocupación temporal, desvíos de tráfico, cortes de carriles, señalización de obra, etc., deberá ser autorizado previamente por el Departamento de Tráfico y Planificación Viaria del Ayuntamiento de Alicante, por lo que, dado que dicha autorización suele tardar aproximadamente un mes, el contratista deberá pedir dicha autorización con la suficiente antelación de manera que no incida negativamente en el desarrollo normal de la obra.

104.9 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

Antes del inicio de las obras el Contratista debe presentar su Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

104.10 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en la limpieza de los alrededores, acopiando ordenadamente los materiales y evitando que se desparramen, debiendo retirar los escombros, restos, desperdicios, etc., tan pronto como sean originados, no pudiendo permanecer en los tajos más de 24 h.

En el supuesto de que así no se realizara, S.P.T.A. podrá realizar dicha limpieza directamente y el importe de la misma deducirlo de los pagos al contratista

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

Esta limpieza se entiende incluida en los precios de cada unidad, y por lo tanto no es de abono aparte.

104.11 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se harán de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.12 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

El plazo de garantía será de 2 años.

104.13 DOCUMENTACIÓN “AS BUILT” Y PLAN DE MANTENIMIENTO

La documentación “as built” así como el plan de mantenimiento, si corresponde, se considera parte integrante de la obra y, por lo tanto, no tendrá lugar la recepción de la misma, en tanto en cuanto no esté entregada y correcta la documentación “as built” y el plan de mantenimiento.

ARTICULO 106 MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista, antes de realizar cualquier unidad de obra, bien sea de acuerdo con los Planos del Proyecto, con los de detalle por facilidad de la Dirección Facultativa durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso de medición, lo pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa y Dirección Técnica, que a la vista de ello ordenará realizar las obras en la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

De acuerdo con éste, no será abonado al Contratista ningún exceso de medición sobre el proyecto que no haya sido advertido a la Dirección Técnica antes de efectuar las obras correspondientes, aunque éstas de hayan efectuado de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Dirección.

En cada precio se consideran incluidos los gastos de adquisición de los materiales, cualquiera que sea su procedencia, ensayos, gastos de control, preparación, confección y empleo de los materiales; preparaciones previas y acabados, carga, transporte y vertido de escombros; traída a obra y posterior devolución, combustibles y empleo de maquinaria y medios auxiliares; adquisición, alquileres y seguros de bienes y equipos; los de mano de obra directos e indirectos con sus pluses y cargas; y cuantos otros fuesen necesarios para dejar perfectamente terminadas y en condiciones de ser recibidas todas y cada una de las unidades de obra, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego y las instrucciones de la Dirección Facultativa, así como el 3,5 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata de adjudicación para el control de calidad y coordinación de seguridad y salud y el 3 % sobre el P.E.C. de adjudicación para la Dirección de Obra.

Cuando en alguna unidad de obra se admitan tolerancias, lo serán en cuanto a la ejecución, no siendo de abono sino lo realmente ejecutado, y como límite superior las secciones o elementos teóricos.

Lo mismo cabe indicar cuando con la mención se mide lo realmente ejecutado, debiéndose entender que este valor jamás podrá superar, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, las mediciones correspondientes a las dimensiones teóricas.

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y el Contratista.

No se abonará a la empresa ninguna partida en concepto de acopio de materiales, equipo e instalaciones.

Se abonarán a la empresa las obras realmente ejecutadas con sujeción al proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de la Obra.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones marcadas en este proyecto y fuera, sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, en su caso, pero el adjudicatario quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el Director de Obra apruebe, no siendo nunca inferior al 25% del total de la obra ejecutada, salvo en el caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla, con arreglo a las condiciones de la contrata, conforme a la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del 31 de Diciembre de 1970.

La medición final se verificará por el Ingeniero encargado de las obras, después de terminadas éstas, con precisa asistencia del representante de la empresa, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que la empresa se negara a presenciarla, el Ingeniero encargado de las obras nombrará a otra persona que represente los intereses de la empresa, siendo de cuenta de la misma los gastos que ésta representación ocasione.

ARTICULO 107 INSPECCIONES Y CONTROLES

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por el personal competente de la Administración. Tanto el Ingeniero Director de las Obras como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

ARTICULO 109 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Daños y perjuicios.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, 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 deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

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

Evitación de contaminaciones y medidas de sanidad vegetal.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, depósitos de agua, etc., por efecto de las combustiones, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda perjudicar el entorno.

Normativa y recomendaciones de prevención de incendios forestales.

Será de obligado cumplimiento la normativa de prevención de incendios forestales en la Comunidad Valenciana, la cual emana de la Ley 3/1993 Forestal de la Comunidad Valenciana y su reglamento. De acuerdo con esta normativa las normas básicas de prevención de incendios forestales a seguir en cualquier obra civil son:

- No arrojar fósforos o colillas encendidas.
- No encender fuego para calentarse o cocinar. (*1)
- La quema de cualquier tipo de resto agrícola o forestal está prohibida entre el 1 de Julio y el 30 de Septiembre, siendo necesario solicitar autorización previa para realizarla el resto del año. (*2)
- Igualmente se requiere autorización previa para la utilización de motores, grupos electrógenos, aparatos de soldadura, así como el almacenamiento, transporte o utilización de material inflamable o explosivo (*3)
- Los restos procedentes de cortas, aprovechamientos forestales o trabajos selvícolas no podrán depositarse en ningún caso en una franja de 10 metros de anchura a cada lado de un camino forestal.
- En aquellos días y zonas en el que el índice de peligro sea extremo (Alerta 3 de Previfoc), queda prohibido encender cualquier tipo de fuego, incluyendo camping gas, quedando en suspenso cualquier autorización previa concedida (*4)

(*1) En días en los que no esté decretada la alerta máxima del índice PREVIFOC, está permitida la utilización de paellers autorizados y/o camping gas.

(*2) Este periodo puede sufrir variaciones en el caso de que el municipio disponga de un Plan Local de Quemadas autorizado por la Conselleria de Territori i Habitatge.

(*3) La autorización es específica, y es independiente de la necesidad de disponer de aquellas exigidas por otros organismos, como pueden ser los permisos de voladura etc...

(*4) El índice de riesgo de incendios forestales es fijado diariamente por la Conselleria de Justicia y Administraciones Públicas, pudiéndose conocer a través de Ayuntamientos, Internet (en un futuro) y el teléfono 112.

También deben ser recogidas en el presente Pliego las siguientes recomendaciones, que pasan a formar parte de las normas de obligado cumplimiento, siempre que las obras se desarrollen en terreno forestal o en una franja de seguridad de 500 m. La definición de las mismas es la siguiente:

- En los tajos en los que se vayan a realizar trabajos existirá un medio de comunicación para poder establecer una alerta inmediata si se produjese.
- Todos los días se preguntará que tipo de alerta meteorológica que existe, de tal manera que en los casos de alerta 1 y 2, se trabaje normalmente y en alerta meteorológica 3 se extremen las medidas de precaución y en caso de grandes vientos de poniente, se detendrán las obras.
- En situaciones de Alerta 3 se deben extremar al máximo todas las precauciones pudiéndose llegar en función de las condiciones meteorológicas a suspender cualquier actividad en terreno forestal.
- Toda la maquinaria debe ir equipada con extintores de polvo.
- La utilización de maquinaria en contacto con roca o terrenos pedregosos puede producir chispas causantes de focos de fuego, en estos casos se debe disponer de una persona dotada de extintor que siga los trabajos de la maquinaria y controle las chispas. Igual recomendación debe realizarse en el caso de trabajos de soldadura.
- En el caso de personal con maquinaria ligera, se trabajará en grupos con las distancias de seguridad adecuadas. Las zonas de carga de combustible se encontrarán perfectamente limpias y ausentes de vegetación y se dispondrá de la suficiente maquinaria para que la carga de combustible se realice en frío.

- Se dispondrá de mochilas de presión llenas de agua y de extintores de espuma, de tal forma que se disponga de un mínimo de 50 litros de agua por persona para hacer frente a cualquier emergencia. Para ello se tendrá una cuba de agua para rellenar las mochilas en caso necesario.
- En cualquier caso no se podrán encender hogueras, fogatas, ni fumar en la zona de trabajo. Las pistas forestales o caminos se encontrarán libres de obstáculos pudiendo permitir el paso en caso de emergencia.
- Todos los vehículos se encontrarán en el sentido de salida para en caso de emergencia poder evacuar al personal afectado.
- En caso de que a pesar de todas las precauciones se produzca un fuego, se deberá intentar extinguirlo por medios propios, en el caso de que transcurrido un minuto no se hubiera conseguido, se deberá comunicar de manera inmediata esta circunstancia al teléfono de emergencia 112.

Será fundamental difundir al máximo estas normas y recomendaciones entre todo el personal participante en la obra, especialmente si se considera que éste en muchos casos puede proceder en otros territorios donde la normativa de prevención de incendios forestales sea diferente.

ARTICULO 110 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN

110.1 EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse la empresa de las prescripciones de aquel, salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Director de las obras, hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá la empresa la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

110.2 RESPONSABILIDADES DE LA EMPRESA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

La obligación de la empresa es ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de los trabajos, construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en estas

condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse la empresa a lo que dicho facultativo decida.

La empresa nombrará técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

El Ingeniero Director de la Obra podrá rechazar al encargado que proponga la contrata, pudiendo disponer su cese y sustitución cuando lo estime conveniente.

Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Ingeniero Director de las Obras si la empresa ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra, a cuyo efecto presentará dicha empresa las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que después de la liquidación final antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicha empresa por completo los indicados pagos.

110.3 PLANTACIÓN

Todas las obras de plantación comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllos y en las condiciones y detalles de ejecución.

El contratista deberá disponer, durante todo el periodo de duración de los trabajos, de la mano de obra necesaria para la manipulación y preparación de la planta, señalamiento de las zonas que vayan a ser tratadas y conteo de resultados en las parcelas de control.

Así mismo, deberá disponer de los medios necesarios para el transporte diario de la mano de obra hasta la zona de los trabajos, manteniéndolos en todo momento en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los trabajos de repoblación contenidos en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllos y en las condiciones y detalles de ejecución.

El contratista deberá entregar a la Dirección de Obra un parte semanal de ejecución de los trabajos donde se reflejen las distintas unidades de obra realizadas a lo largo de la semana junto con su localización.

La empresa adjudicataria de la plantación queda obligada a cumplir los requisitos que al comienzo y durante el desarrollo de la misma le exija el Director de la Obra

110.4 TRABAJOS SELVÍCOLAS

Apeo, preparación, y trituración de los restos de madera

En las zonas no accesibles a maquinaria (zonas abancladas de más del 30% y zonas no abancladas de más del 50% de pendiente) los trabajos se realizarán manualmente. Se cortarán los pies secos a mano con la herramienta adecuada (hacha, motosierra, desbrozadora), cortando los pies a ras de suelo. Posteriormente se prepararán estos pies. Las trozas de los fustes se triturarán con la astilladora de disco triturador.

Especial atención al respeto de la vegetación y posibles bosquetes, es mejor sortear los rodales que ahorrar unos minutos de trabajo (especialmente cuando son ejemplares que tardan años en crecer).

Aplíquese el criterio de prudencia: ante la duda o en previsión de impactos importantes, el trabajo debe detenerse y consultarse a la dirección de la obra.

PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 200. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL

200.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica con suficiente antelación, en ningún caso inferior a siete (25) días, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, las muestras y/o datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

La puesta en obra de cualquier material no atenuará, en modo alguno, el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por la empresa y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, especialmente, proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción.

200.2 EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección Facultativa.

Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

La aceptación de un material en cualquier momento, no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encontraran defectos en su calidad y uniformidad.

Si se acopiaran materiales que no cumplieran las condiciones de este Pliego, el Ingeniero Director dará las órdenes para que, sin peligro de confusión, sean separados de los que las cumplan y sustituirlos por otros adecuados.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquéllos que, a su juicio, no reúnan las condiciones adecuadas.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán a cargo del Contratista como coste indirecto (imprevistos).

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

200.3 ALMACENAMIENTO

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, entendiéndose que éstos sólo se consideran como integrantes de la Obra tras la ejecución de la partida donde deberán incluirse.

200.4 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista deberá permitir a la Dirección Facultativa y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que ésta considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso será designados por la Dirección Facultativa, siendo los gastos a cargo del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control de la Dirección de Obra.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan, o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera que sea aprobada por la Dirección de Obra. El número de ensayos a realizar, será fijado por la Dirección de Obra.

200.5 SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección Facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

El contratista estará obligado a sustituir todos los materiales rechazados y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

200.6 MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

200.7 TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y EMPLEO DE MATERIALES

Se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

200.8 MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras.

200.9 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que estén promulgadas por la Administración y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, quedando a la decisión de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

200.10 PLANTAS

Las plantas no estarán contaminadas por patógenos ni insectos, ni tampoco presentarán señales de haber sufrido alguna enfermedad, ni ataques de insectos. Las plantas estarán limpias de materiales inertes, de semillas, de malas hierbas y de semillas de plantas cultivadas y serán de una savia los árboles y hasta de dos savias los arbustos.

CAPÍTULO I CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202. CEMENTOS

202.1 CONDICIONES GENERALES

Se utilizará cemento tipo CEM II/A-P 32,5 para las obras de hormigón, en masa o armado salvo que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica indique, a la vista del análisis de las aguas a emplear en la construcción del hormigón o en su curado y de las características químicas del terreno la utilización de un tipo diferente de cemento.

Los precios de las unidades de obra de las que este material es componente no sufrirán modificación, cualesquiera que sea el tipo de cemento empleado.

Se exceptúan de estas prescripciones las piezas prefabricadas, para cuya elaboración podrán utilizarse otros cementos.

Los cementos cumplirán con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-97, así como con las de la EHE-98 y las de la Norma UNE-80301-85 en su versión de marzo de 1.996.

CAPITULO IV METALES

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se utilizarán en toda la obra, como armaduras pasivas, barras de acero B-500 S, aunque para elementos prefabricados podrá aceptarse el uso de armaduras de acero B-400 S.

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE-7262, que se garantizarán, son las siguientes:

Magnitud	Dimensión	B-400S	B-500S
Carga unitaria de rotura	f_s (N/mm ²)	>440	> 550
Límite elástico aparente o convencional	f_y (N/mm ²)	> 400	> 500
Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	%	> 14	> 12
Relación carga unitaria de rotura/límite elástico	f_s/f_y	> 1,05	> 1,05

Cumplirán con lo especificado en el artículo 240 correspondiente a los nuevos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales sobre hormigones y aceros estructurales, en tramitación durante la fase de redacción del presente proyecto.

ARTICULO 241 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Serán fabricadas a partir de redondos de acero B-500 T.

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 242 del PG-3, en su redacción modificada por la Orden Ministerial de 21 de enero de 1988, así como con lo establecido en el artículo 240 correspondiente a los nuevos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales sobre hormigones y aceros estructurales.

CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

En general, podrán ser utilizadas, tanto en el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litros (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4^{2-} rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.). las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras, el límite anteriormente indicado para el ion cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho(18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ion sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente el yeso.

ARTICULO 286 MADERA

286.1 CONDICIONES GENERALES

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los

cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

286.2 FORMA Y DIMENSIONES

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

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas

ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES

290.1. CONDICIONES GENERALES

La lámina geotextil, cuyas características se especifican en el apartado 422 del presente PPTP, se coloca con una doble función:

- Separación de materiales
- Protección de los materiales de alrededor frente a cualquier agente contaminante

Previamente a su colocación, preparar el suelo, eliminando cárcavas y salientes.

Las láminas se deben solapar unos diez centímetros (10 cm) como mínimo entre ellas. Los finales de la lámina deben ser anclados en zanjas de unos quince centímetros (15 cm) como mínimo.

El geotextil deberá extenderse completamente en toda su superficie.

CAPITULO VII. ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ARTÍCULO 291. AGUA DE RIEGO

El agua de riego tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH esté comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25°C debe ser menor de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 gr/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfúrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén clasificadas como potables.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, en el límite del Scherichia coli en 1 cm³, debe ser 10.
- La actividad relativa del Na⁺, en las reacciones de cambio del suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{(Ca^{++} + Mg^{++})}{2}}} \quad \text{no debe superar a 26.}$$

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2. Se distinguen los siguientes casos:
 - Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻) < 0, entonces, K = 2,04 /Cl⁻.
 - Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻) > 0, entonces, K = 6,62 / (Na⁺ + 2,6 Cl⁻).
 - Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻) - 0,48 (SO₄)⁻ > 0, entonces, K = 0,662 / (Na⁺ + 0,32 Cl⁻ - 0,43 (SO₄)⁻).
- El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: CSR = ((CO₃)= + CO₃) - (Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺), expresándose los iones en miliequivalentes cada litro, debe ser menor de 2,5 meq/l

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá no exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

ARTICULO 292. MANTO DE TIERRA VEGETAL

292.1. DEFINICIÓN

Se da el nombre de manto de tierra vegetal a la capa superficial del suelo, de cincuenta a cien centímetros (0.20-1.00 cm) de espesor según planos, como mínimo, que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente apartado a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser plantada.

292.2. MATERIALES

292.2.1 TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Composición granulométrica:

- Arena:..... Contenido entre cincuenta u setenta y cinco por ciento (50-75 %).
- Limo y arcilla:..... En proporción no superior al treinta por ciento (30 %).
- Cal activa:..... Contenido inferior al diez por ciento (10%).
- Caliza total:..... Contenido inferior al veinte por ciento (20%).
- Humus:..... Contenido entre el dos y el diez por ciento (2-10%).
- Granulometría..... Ningún elemento mayor de cinco (5) centímetros. Menos de tres por ciento (3 por 100) de elementos comprendidos entre uno (1) y cinco (5) centímetros. Alrededor del 25 % de los elementos deberán estar comprendidos entre dos (2) y diez (10) mm de diámetro.

La composición especificada corresponde a una tierra franca o franco-arenosa.

Composición química (porcentajes mínimos):

- Nitrógeno:..... Uno por mil (1‰).
- Fósforo total:..... Ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.) o bien tres décimas por mil (0,3‰) de P₂O₅ asimilable.
- Potasio:..... Ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien una décima por mil (0,1‰) de K₂O asimilable.
- PH..... Aproximadamente siete (7).

- Conductividad eléctrica..... Inferior a 2 mmhos/cm.
- Relación C/N:..... Aproximadamente 10.
- Calcio:..... Ciento cuarenta partes por millón (140 p.p.m.).
- Magnesio:..... Cincuenta y dos partes por millón (52 p.p.m.)

Quedan totalmente prohibidas las tierras procedentes de echadizos, zahorras compactadas y sin compactar, gravas trituradas y grava-cemento.

Las tierras deberán estar exentas de malas hierbas, semillas y sobre todo vivaces.

ARTÍCULO 293. FERTILIZANTES

293.1. DEFINICIÓN

Se definen como fertilizantes aquellos materiales que aportarán macro y microelementos al sustrato vegetativo, mejorando sus cualidades estructurales y físico-químicas.

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: el que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora.
- Fertilizante o abono orgánico: el que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego. En hoyos de plantación podrán utilizarse los siguientes según criterio de la Dirección de Obra:
 - Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
 - Compost: producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
 - Corteza compostada: la corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

- Mercancía envasada: se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados. Cuando los recipientes o sacos sean usados deberá llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.
- Granel: cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

293.2. ABONOS MINERALES

293.2.1. Definición

Se definen como abonos minerales los productos inorgánicos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

293.2.2. Características técnicas

Deberá ajustarse en todo a la legislación vigente. En cualquier caso, se aplicarán productos binarios que garanticen un contenido en nutrientes no inferior al especificado en el artículo 292.2.1.

293.2.3. Control de calidad

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de veintiún grados centígrados (21°C) será de tres a cinco (3-5) meses. En los hoyos de plantación el aporte de este tipo de abonos podrá realizarse por medio de pastillas para conseguir una más exacta dosificación.

Deberán cumplir lo especificado en la legislación vigente.

293.3. ABONOS ORGÁNICOS

293.3.1. Definición

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la estructura del suelo.

293.3.2. Características técnicas

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños, y singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o pocos hechos. La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- **Estiércol:** procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al seis por mil (0,6%), el de ácido fosfórico al cinco por mil (0,5%) y el de potasa al seis por mil (0,6%). Su densidad será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (650 kg/m³) y su coeficiente isohúmico estará comprendido entre cuatro y cinco décimas (0,4 y 0,5). No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamente a los agentes atmosféricos una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las veinticuatro (24) horas, sin extenderse y mezclarse con el suelo. En la composición anteriormente mencionada se admitirá un error inferior al diez por ciento (10%) respecto a los mismos, en las determinaciones analíticas que se determinen,
- **Compost:** procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras urbanas. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15 por 100).
- **Mantillo:** procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).
- **Turba:** procedente de la descomposición anaerobia de residuos vegetales. La turba a utilizar será del tipo rubia o finlandesa. No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña, y otras maderas, ni terrones duros. Su pH será inferior a siete y medio (7,5), siendo el porcentaje mínimo de materia orgánica el ochenta y cinco por ciento (85 por 100). Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el doscientos por cien (200 por 100) de agua sobre la base de su peso constante.

293.3.3. Control de calidad

La materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las veinticuatro (24) horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

El compost llevará los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

293.4. ADITIVOS

293.4.1. Definición

Se definen como aditivos plantaciones a todos aquellos productos destinados a favorecer la germinación y crecimiento incidiendo sobre:

- las condiciones de retención de humedad del suelo.
- la disminución del riesgo de helada, haciendo más resistente a la semilla o planta.
- la creación de un sustrato que mejore las condiciones de germinación y desarrollo.
- la estabilización de las mezclas introducidas, evitando su pérdida y arrastre como consecuencia de la erosión eólica o de la escorrentía.
- la protección frente al consumo de semillas por parte de animales.

Hidrorreguladores

Son sustancias capaces de absorber y retener agua que puede quedar libre por evaporación o por absorción del sistema radical de las plantas. Constituyen por tanto una enmienda estructural reguladora del agua en el suelo, con productos artificiales generalmente copolímeros derivados del petróleo.

Características técnicas

- Humedad máxima: 7% en peso.
- Olor: Inodoro.
- Solubilidad: Soluble en agua, insoluble en aceites orgánicos.
- Peso específico: 0,5 Kg/l.
- No tóxico.
- Capacidad de absorción: Mayor de 400 veces su peso, en agua destilada.
- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (90%) por ciento.

- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La capacidad de absorción de agua y 1 gr/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo, para el agua destilada de quinientas (500) veces.
- No salinizará.
- Estable a cambios de temperatura.

293.4.2. Control de recepción

Las poliamidas deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra. En caso necesario la Dirección de la obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado anterior.

ARTÍCULO 294. PROTECCIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

294.1. DEFINICIÓN

Se define como protección a todo aquel material utilizado como elemento complementario en las distintas operaciones, con el fin de favorecer y garantizar el correcto desarrollo de las especies implantadas, eliminando la competencia herbácea y el riesgo de daños por parte de animales o agentes atmosféricos.

294.2. TUTORES

294.2.1. Definición

Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

- **Tutor:** Vara hincada en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.

294.2.2. Características técnicas

Se deberán utilizar para hacer tutores, maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor cien (100) al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes: maderas de hojas caducas: tracción doscientos cincuenta (250); flexión ciento sesenta (160); cortadura veintiuno (21).

Maderas resinosas: 200; 135 18,5 respectivamente.

En sentido perpendicular a las fibras los coeficientes de trabajo se tomarán 9-8 veces menores que los correspondientes a esfuerzo oblicuo excepto el de cortadura que será 5-4 veces mayor que el correspondiente a esfuerzos en paralelo. En sentido oblicuo los coeficientes se tomarán equivalentes a una décima del paralelo.

Deberá estar secas, con un máximo del quince por ciento (15%) de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insecto xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitir las al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- El período de vida media de la madera será cuatro veces mayor que la no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas.
- Éstas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80-85 por 100 en la altura.
- Retenciones: protectores orgánicos, 20-30 l/m³; protectores hidrosolubles, 7-9 kg/m³ de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave, métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles)
- Vacío-vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos)

La longitud del tutor debe ser proporcional a la altura del tronco, llegando como máximo a alcanzar la de las primeras ramas. En este proyecto se emplearán tutores de ciento veinte centímetros (120 cm) para árboles.

El tutor se colocará en el centro del hoyo, hundiéndolo cincuenta centímetros (50 cm) como mínimo. Se dispondrán en el lado opuesto a los vientos dominantes (en este caso, de componente oeste).

El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) respecto a éste.

El tutor se sujetará el árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con ésta protección puedan evitarse.

Normalmente se utilizarán dos (2) fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a dos tercios (2/3) de éste.

Las fijaciones de los tutores y de los vientos al tallo del árbol se harán con un material elástico y no abrasivo para la corteza y resistente a los rayos UV. Su disposición no puede, en ningún momento, originar heridas a las plantas.

Los materiales de sujeción se mantendrán durante un mínimo de dos (2) períodos de vegetación.

Las estacas de árboles y arbustos leñosos se mantendrán durante un mínimo de dos (2) períodos de vegetación.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

294.2.3. Control de recepción

Los tutores serán de las dimensiones indicadas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE 56529-77.
- Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537-79.
- Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538-78.
- Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539-78.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

ARTÍCULO 297. MATERIALES VEGETALES

297.1. DEFINICIÓN

Se definen así al conjunto de plantas vivas y las partes vivas de plantas, incluidas las semillas.

297.2. PLANTAS

297.2.1. Definiciones

Plantas de vivero: conjunto homogéneo de vegetales destinados al establecimiento de plantaciones, así como cualquier órgano vegetativo no incluido en la definición de semilla y que se utilice para la reproducción.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

Árbol: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

Matorral: arbusto de altura inferior a un metro (1 m) y superior a los 25 cm.

Mata: arbusto de altura inferior a veinticinco centímetros (25 cm).

Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.

Enredadera y trepadora: planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

Vivaz: vegetal que vive más de dos años; y también planta cuya parte subterránea vive varios años.

Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

Bienal o bisanual: que vive durante dos periodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

Raíz desnuda (R.d.): se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

Cepellón (Cep): se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con pajo o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

En contenedor (C, Ct), Bolsa (B), Bandeja (BA), Vaso (V) o Maceta (M): se entenderá por planta en contenedor, bolsa, bandeja, vaso o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico.

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son los siguientes:

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

297.2.2. Características técnicas

Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivars" señalados en los documentos que integran el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de la plantación definitiva, en lo que se refiere a clima, corología y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para dar producciones en las cantidades y especies requeridas y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

En el caso de especies ornamentales se pondrán especies introducidas, de uso habitual en jardinería que respondan a las exigencias climáticas y de exposición del entorno donde se vayan a implantar.

Los viveristas vendrán obligados en todas sus ventas a entregar una factura al comprador en que consten su nombre, fecha, especie y variedad de patrón e injerto, clase, tamaño, edad, etc., de las plantas, de acuerdo con los listines, catálogos, etc., aprobados así como número de pies de cada una y precio unitario y total.

Toda expedición que sea trasladada para su plantación deberá constar de una guía albarán, según modelo oficial aprobado por la Administración competente.

Se rechazarán aquellas plantas que presenten algunos de los síntomas que se relacionan a continuación (Normas cualitativas CEE, O.M. 3080/89 de 21 de Enero de 1989):

- Heridas no cicatrizadas y con cortes no limpios.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Tallo con fuerte curvatura.
- Tallo múltiple o con más de una yema terminal en el caso de árboles.
- Tallo con muchas guías para *Quercus* la presencia de varias guías no es un defecto excluyente.
- Tallo desprovisto de una yema terminal sana.
- Tallo y ramas con parada invernal incompleta.
- Corteza despegada.
- Ramificación insuficiente o inexistente.

- Ramas con escaso número de hojas.
- Acículas más recientes, gravemente dañadas.
- Hojas decoloradas o con síntomas de clorosis o necrosis; y en general con síntomas de daños causados por agentes nocivos.
- Cuello dañado.
- Raíces principales gravemente enrolladas o retorcidas (son de temer claramente y por tanto, son a excluir los defectos en <<bucle>>, en <<y>>, en <<s>>, en <<L>>, y en general, aquellos que originan una raíz principal formando un ángulo igual o superior a 110° con el tallo).
- Raíces secundarias ausentes o gravemente amputadas.
- Indicios de recalentamiento, de fermentación o humedad debidos al almacenamiento en viveros.
- Sistema radical con radículas insuficientemente desarrolladas para establecer con prontitud un equilibrio con la parte aérea.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condiciones de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo en consonancia con la altura.

Condiciones específicas

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, debiéndose dar como mínimo, para árboles, el diámetro normal, perímetro de circunferencia a un (1) metro del suelo de cultivo, o altura; para arbustos, la ramificación y la altura; para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta.

Sólo el cinco por ciento (5%) de los individuos podrán tener menos o más del diez por ciento (10%) de las dimensiones mínimas o máximas, respectivamente.

Como máximo, el veinticinco por ciento (25%) será de la medida inferior y el setenta y cinco por ciento (75%) de la medida superior.

Las dimensiones que figuran en proyecto, se entienden:

- **Altura:** Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario, como las palmáceas, que se da altura de tronco.
- **Diámetro normal:** Diámetro a un metro (1,00 m) del cuello de la planta.
- **Circunferencia:** Perímetro a igual altura.

En lo posible se someterán a las normalizaciones en vigor para las plantas ornamentales, si lo hay, y en sus dimensiones y características se ajustarán a las descritas en las mediciones y presupuestos del proyecto.

De las especies empleadas en este proyecto, actualmente existen en vigor normas de calidad exterior referidas al género Quercus.

Las plantas cumplirán las siguientes prescripciones:

Palmáceas

- Estarán provistas de cepellón mediante contenedor o escayola, repicadas como mínimo un (1) año.
- Poseerán hojas en buen estado vegetativo.
- Tendrán un equilibrio entre la parte aérea y el cepellón.
- Se especificará el perímetro a un (1) metro del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas, así como la altura total de tronco midiéndose desde el cuello de la planta hasta la inserción de las hojas. Se indicará además la altura con y sin hojas, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20 cm).
- En el caso de palmáceas de varios brazos o ramificaciones, se especificará el número de estos, y su perímetro a veinte centímetros (20 cm) del punto de ramificación.

Fronosas de hoja perenne

- Estarán provistas de cepellón mediante contenedor, al menos durante un (1) año.
- Poseerán hojas en buen estado vegetativo.
- Tendrán un equilibrio entre la parte aérea y el cepellón.
- Se especificará el perímetro a un (1) metro del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura con y sin hojas, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20 cm).

Fronosas de hoja caduca

- Se presentarán en contenedor.
- Si se presentaran a raíz desnuda deberán poseer abundancia de raíces secundarias, estarán desprovistas de hoja, y se especificará el perímetro a un (1) metro del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

Coníferas

- Las de gran porte estarán provistas de cepellón inmovilizado mediante contenedor, al menos durante un año antes de la plantación. Poseerán ramas hasta la base en aquellas que posean esta forma por naturaleza. Mantendrán la guía principal en perfecto estado vegetativo.

- Las de porte bajo o rastrero deberán disponer de cepellón inmovilizado mediante contenedor, al menos durante un año antes de la plantación. Estarán provistas de ramas hasta la base. Poseerán abundantes acículas.
- Se especificará la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de veinticinco centímetros (25 cm). Se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.

Arbustos

- En general deberán transportarse lo suficientemente protegidos con embalaje. Estar provistos de ramas desde la base. Todos los envíos deberán ir acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Los arbustos estarán provistos de cepellón inmovilizado mediante contenedor, al menos durante un año antes de la plantación. Dispondrán de hojas en buen estado vegetativo.
- Los de hoja caduca deberán tener las raíces en buen estado y estarán desprovistos de hojas.
- En lo que respecta a las dimensiones, se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros (10 cm), con una oscilación de 10 centímetros (10 cm).

297.2.3. Control de recepción

Las plantas estarán sometidas a la inspección de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica en cualquier instante anterior a su plantación definitiva. La inspección en vivero no será considerada como aceptación: la inspección final y la consiguiente aceptación tendrá lugar en el momento de la plantación definitiva.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la Obra.

Las plantas vendrán etiquetadas al menos en un diez por ciento (10%) de cada lote.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija, y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja, manteniendo ésta con la suficiente humedad.

PARTE 3ª. EXPLANACIONES

CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES

ARTICULO 300 DESBROCE DEL TERRENO

300.1 DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

300.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordena la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto dé la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m.).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2 Retirada de los materiales objeto de desbroce

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

300.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por los metros cuadrados (m²) desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en el Cuadro de Precios. Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos.

ARTICULO 301 DEMOLICIONES

301.1 DEFINICIÓN

Las demoliciones consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, edificios, fábricas de hormigón y otras fábricas, apoyos de líneas eléctricas y telefónicas, aceras, etc., que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

301.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.2.1 Derribo de construcciones

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

El empleo de explosivos no está permitido.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica designará la profundidad de demolición de los cimientos o de los firmes, que como mínimo será de cincuenta centímetros (50cm) por debajo de la cota más baja del apoyo del terraplén o del fondo del desmonte.

301.2.2 Demolición de instalaciones de servicio

El corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

301.3 MEDICIÓN Y ABONO

A efectos de la medición y abono se establecen los siguientes criterios:

Las demoliciones de soleras y zapatas existentes se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m³) realmente demolidos, medidos sobre el terreno.

En ningún caso, será objeto de abono independiente el transporte a depósito o vertedero de los productos resultantes, por considerarse incluidos en las unidades de demolición o arranque correspondiente. Se incluye la parte proporcional de canon de vertido.

Estas unidades se abonarán de acuerdo a los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

CAPITULO II. EXCAVACIONES

ARTICULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se considerarán los tipos siguientes:

- **Excavación en roca.** Comprenderá, a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando martillo rompedor. Este carácter estará definido en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, o en su defecto por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras.

Siguiendo el criterio de clasificación de las excavaciones en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, se ha considerado como roca todo aquel terreno en que la velocidad sísmica de propagación sea superior a 3.000 m/s, requiriendo el empleo de martillo rompedor, y siendo necesario distinguirlo a efectos del presupuesto y condiciones de ejecución, tal y como se detalla en el Anejo de Justificación de Precios.

- **Excavación en terreno de tránsito.** Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario para su excavación el empleo de martillo rompedor, sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definido en función de una velocidad sísmica de propagación entre 3.000 y 2.000 m/s, o en su defecto, por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras.

- **Excavación en tierra.** Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Siguiendo el criterio de clasificación de las excavaciones en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, se ha considerado como tierras todo aquel terreno en que la velocidad sísmica de propagación sea inferior a 2.000 m/s, ejecutándose con medios de excavación convencionales.

El Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras.

320.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.2.1 Generalidades

El Contratista indicará a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de requerir de éste la previa aprobación al sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los arceles, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Durante todo el proceso se mantendrán perfectamente drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación por gravedad de las posibles aguas, canalizadas por el perímetro de la excavación, evitando la saturación de los materiales removidos.

Si como consecuencia de los métodos empleados, o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los taludes previstos en los distintos tramos de desmonte se confirmarán o modificarán a medida que progrese la excavación en función de las características del terreno, ateniéndose a lo que determine la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura, de acuerdo con la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Antes de iniciar los trabajos, se comprobará junto con la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, los emplazamientos de los posibles servicios afectados y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

320.2.2. Préstamos

El Contratista comunicará a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones

sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo de las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen al aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

320.3 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

En el precio de la unidad de excavación de explanación quedan incluidos la carga sobre el camión y todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras. Se incluye también la parte proporcional de escarificado y compactación del fondo de caja para el desmonte. El canon de vertido se abona como unidad independiente, salvo que la Dirección Facultativa o la Propiedad SPTA consigan un vertedero que no lo requiera.

El abono se realizará a través de las siguientes unidades que figuran en los Cuadros de Precios:

ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

321.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Serán de aplicación las prescripciones del apartado 320.3 del Artículo 320 del presente Pliego.

321.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.2.1 Principios generales

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible compatible con el montaje de las instalaciones proyectadas (tubo dren, material drenante, geotextiles, etc.), con el objeto de evitar el riesgo de desprendimientos de suelos. A juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá limitarse la longitud abierta de las zanjas.

Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, con conocimiento de éste.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

Los excesos de excavación se suplirán con hormigón de débil dosificación de cemento, en el caso de excavaciones para cimientos y con arena en el caso de zanjas y pozos.

321.2.2. Entibación

Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras lo estime necesario.

En todas las entibaciones que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

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

- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

321.2.3 Drenaje

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja.

321.2.4 Taludes

Las tierras procedentes de las excavaciones que haya que depositar al borde de las zanjas se dispondrán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde y a un solo lado de la zanja y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

321.2.5 Limpieza del fondo

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

Rectificado del perfil longitudinal; recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado; relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

- La preparación del fondo de las excavaciones para cimientos requerirá las operaciones siguientes:

- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.

- Saneamiento del cimiento incluyendo la homogeneización del substrato de apoyo. Esta operación se efectuará de acuerdo con la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, que deberá dar su aprobación al saneo efectuado.

321.2.6 Empleo de los productos de excavación

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas, para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

321.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³).

El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

Cuando sea preciso realizar entibaciones, agotamientos o saneos, estas operaciones serán por cuenta del Contratista, así como el transporte del producto sobrante a vertedero. El canon de vertido se abonará aparte.

En el abono se tendrán en cuenta los excesos inevitables autorizados y la profundidad realmente ejecutada.

Siguiendo el criterio de clasificación de las excavaciones en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, se ha considerado como roca todo aquel terreno en que la velocidad sísmica de propagación sea superior a 2.000 m/s, requiriendo el empleo de martillo rompedor o escarificadores profundos y pesados , y se ha considerado como tierras todo aquel terreno en que la velocidad sísmica de propagación sea inferior a 2.000 m/s, ejecutándose con medios de excavación convencionales. Siendo necesario distinguirlo a efectos del presupuesto y condiciones de ejecución, tal y como se detalla en el Anejo de Justificación de Precios

Se abonará de acuerdo al precio que para esta unidad figura en los Cuadros de Precios, estando incluidos la carga sobre camión y el transporte a vertedero, acopio intermedio o lugar de empleo y refino de taludes.

CAPÍTULO III. RELLENOS

ARTÍCULO 330. TERRAPLENES

330.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales, cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma general la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Estas tres últimas operaciones se realizarán las veces que se consideren necesarias.

330.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las tres zonas siguientes, cuya geometría se define en el proyecto:

- **Coronación:** situada directamente debajo del firme, está integrada por la capa de explanada mejorada cuyo espesor se define en los planos.
- **Núcleo:** es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre la coronación y el cimiento.
- **Cimiento:** es la parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer una excavación adicional para mejorar el apoyo del terraplén. También se incluyen formando parte del cimiento las primeras tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural.

330.3. MATERIALES

330.3.1. Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra y de los préstamos que se autoricen por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

En principio, será utilizable cualquier material que cumpla las condiciones básicas siguientes:

- Que sea posible su puesta en obra en condiciones adecuadas.
- Que la estabilidad de la obra quede asegurada
- Que las deformaciones postconstructivas que se produzcan sean tolerables a corto y largo plazo para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

330.3.2. Características de los materiales

330.3.2.1. Clasificación

Será de aplicación el apartado 330.3.1. del PG-3/75.

330.4. EMPLEO

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. Criterios Generales, y 330.3.2, Características de los Materiales, se podrán utilizar en las diferentes partes del relleno tipo terraplén los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1. Cimentación

En la cimentación se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o materiales tipo "tipo uno".

330.4.2. Núcleo

Se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o materiales tipo "todo uno".

El metro inferior de la capa de coronación se construirá con suelo tolerable o adecuado que tenga un cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta por ciento (30%).

330.4.3. Coronación

En coronación se emplearán suelos seleccionados.

330.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

330.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

330.6.1. Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes sobre el terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 de este Pliego, el desbroce del citado terreno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir el cimientado apropiado, en la extensión y profundidad especificada en los planos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén, se escarificará éste, hasta una profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, que figuran en el Artículo 302 del PG3 y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientado del terraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Las transiciones de desmonte a terraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo del terraplén hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V: 2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos 1,0 m.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir a un mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2. Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la Obra. Cuando la tongada subyacente

se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica no autorizará la extensión de la siguiente hasta que no cumpla las condiciones exigidas.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. Deberá preverse la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas y de bajantes provisionales extensibles que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del terraplén, así como la adopción de medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía (erosionante o depositadora de sedimentos).

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del terraplén quede debidamente compactado para lo cual, se deberá recurrir, entre otros, a alguno de los procedimientos siguientes:

- Compactar una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud en tongadas más delgadas y mediante maquinaria ligera apropiada.
- Dar un sobreebanco a la tongada del orden de 1 m, que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud empleando el material sobrante donde proceda.

330.6.3. Humectación o desecación

En algunos casos, el contenido de humedad de los materiales excavados es menor que el óptimo de compactación por lo que será preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto. Esta operación se efectuará humectando uniformemente los materiales bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos,...), bien en acopios intermedios o bien en la tongada.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados se compactarán con una humedad próxima a la del ensayo Proctor Modificado (-2%, +1%).

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

330.6.4. Compactación

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

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad después de la compactación no sea inferior a la establecida seguidamente.

- Coronación de terraplenes y fondo de desmontes: En el suelo seleccionado la densidad exigida será del 100% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado.
- Núcleo y cimientos: La densidad exigida será del 100% de la máxima densidad seca Proctor Modificado en el caso de suelo tolerable procedente de préstamo y del 98 % con productos procedentes de la excavación.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

330.6.5. Control de compactación

330.6.5.1.Generalidades

Tendrá por objeto comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad y humedad establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto o por la Dirección de las Obras.

Se efectuará mediante el método de "Producto Terminado", a través de suficientes medidas "in situ" de la densidad y humedad del relleno compactado que se compararán con los correspondientes ensayos de laboratorio (identificación, Proctor). En circunstancias especiales, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la obra podrá prescribir, además, ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, deformabilidad, expansividad, colapso).

Las operaciones y secuencias de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas se definirán en bandas de ensayo previas al empleo de cada grupo de materiales de características similares. Se efectuará al menos una banda de ensayos por cada grupo.

330.6.5.2.Ensayos de referencia

En el sistema usual del control mediante ensayos Proctor de referencia se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que la desviación típica de la densidad sea menor que cinco centésimas de tonelada por metro cúbico ($0,05 \text{ t/m}^3$) y la desviación típica de la humedad óptima sea inferior al uno por ciento (1%).

Para estimar los valores medios de la densidad máxima y la humedad óptima, así como sus dispersiones, se realizarán al menos tres ensayos de compactación por cada grupo de materiales.

El volumen de cada uno de esos grupos será suficientemente elevado (mayor que 20.000 m^3); en caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

330.6.5.3.Medidas de densidad y humedad

Para medir la densidad podrán emplearse procedimientos de sustitución para obtener el peso y volumen de una porción del relleno compactado, o métodos nucleares con isótopos radioactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

El número de determinaciones "in situ" de densidad y humedad no será inferior a los indicados a continuación:

- En terraplenes convencionales.
 - Una cada mil metros cúbicos (1000 m^3) de material compactado.
- En terraplenes para cimentaciones o aledaños a estructuras:
 - Una cada cien (100) a doscientos metros cúbicos (200 m^3) de material compactado.
- Si el volumen compactado fuese inferior a las cifras anteriores, al menos tres determinaciones por cada tongada o fracción compactada cada día.
- Siempre que se produzcan cambios en el préstamo, o en el equipo o procedimiento de compactación.

330.6.5.4.Análisis de los resultados de control

Las determinaciones de densidad y humedad "in situ" se compararán con las curvas de compactación, obtenidas en laboratorio, correspondientes a los suelos de préstamo más típicos.

Se efectuará un análisis estadístico del conjunto de los resultados que pondrá de manifiesto la tendencia general de la compactación y permitirá actuar en consecuencia sobre el procedimiento de ejecución.

A título orientativo se considera bien compactada una zona cuya desviación típica de densidad sea inferior a la correspondiente al ensayo Proctor de referencia.

Del mismo modo se considera bien humectada una zona cuando su humedad media esté dentro del rango especificado y su desviación típica de humedad sea inferior a la del ensayo Proctor de referencia.

330.6.5.5.Aceptación de la compactación

El contenido de humedad de las capas compactadas podrá no ser causa de rechazo salvo cuando se empleen suelos con características expansivas o colapsables.

Las zonas mal compactadas podrán ser recompactadas o rechazadas según sea o no previsible su mejora.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia de situaciones inaceptables.

330.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas.

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.

330.8. MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³), de los perfiles teóricos.

El precio incluye excesos inevitables, derrames, extendido, humectación, compactación, preparación de la superficie de asiento, excesos sobre dicha superficie, refino de taludes y terminación de la explanada. En el terraplén de suelo seleccionado con material procedente de préstamo, se incluye además la extracción, selección, aportación y un canon de préstamo, todo incluido en el precio del material a pie de cantera, su carga, y transporte.

El precio del terraplén de suelo tolerable, tanto procedente de préstamo como de la excavación, tiene en cuenta la parte proporcional de escarificado y compactación.

El abono se hará con los precios del Cuadro de Precios.

ARTICULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS

332.1 DEFINICIÓN

Esta unidad incluye, la ejecución de los rellenos que se señalan en el PG-3.

332.2 MATERIALES

En zanjas podrán emplearse suelos de la propia excavación de las zanjas que no tengan tierra vegetal ni tamaños superiores a quince (15) centímetros o bien suelos adecuados o seleccionados. También podrán emplearse los materiales específicos para el recubrimiento o asiento de las instalaciones ubicadas en las zanjas.

332.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego.

El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la obra.

En principio, el espesor de tongadas medido después de la compactación no será superior a treinta centímetros (30 cm). No obstante, la Dirección de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

En todos los rellenos que estén dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En el núcleo de los terraplenes y cimientos, la densidad que se alcance después de la compactación, no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

332.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán según los precios unitarios, establecidos en el Cuadro de Precios:

En estos precios se incluyen los costos de extracción, selección, aportación, carga y transporte del material de préstamo en su caso, la compactación y apisonado de los rellenos y el refino de la superficie de la zanja.

PARTE 4ª. DRENAJE

CAPITULO III. DRENES SUBTERRÁNEOS

ARTÍCULO 422 GEOTEXILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO

422.1. DEFINICIÓN

Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

422.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

422.2.1. Naturaleza del geotextil

422.2.1.1. Masa por unidad de superficie

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965

422.2.1.2. Espesor

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964

422.2.1.3. Durabilidad

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en "tanto por ciento" de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la

resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

422.2.2. Propiedades mecánicas

422.2.2.1 Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

422.2.2.2 Resistencia al punzonamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

422.2.2.3 Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

422.2.2.4 Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

422.2.3 Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros 090 según EN ISO 12956

422.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto

- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

422.4 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 422.5

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme UNE EN 963.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que

corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

422.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

422.2. MEDICIÓN Y ABONO

La lámina geotextil se abonará de acuerdo con el precio que figuran en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 423 DREN POROSO EN TRASDÓS DE MUROS Y EVACUACIÓN AGUAS

423.1. CONDICIONES GENERALES

Los tubos a emplear en drenes longitudinales para un buen drenaje longitudinal en el trasdós de los estribos de las estructuras o evacuación de aguas indicadas en planos serán de PVC con características señaladas en los planos del Proyecto.

Los tubos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

423.2. MEDICIÓN Y ABONO

El dren poroso se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios.

PARTE 5ª. FIRMES

CAPITULO I. CAPAS GRANULARES

ARTICULO 501 ZAHORRA ARTIFICIAL

El texto del Artículo 501 del PG-3, se sustituirá por el incluido en la Instrucción de Julio de 1986, sobre Secciones de Firme en Autovías, "Zahorras Artificiales" publicado en el BOE de 5 de Septiembre de 1986.

501.2 MATERIALES

Las características de esta capa se han establecido teniendo en cuenta la Instrucción antes mencionada.

501.2.5 Limpieza

Se adoptarán las precauciones necesarias para impedir la contaminación y segregación del material, por lo que se evitarán los acopios temporales antes de la puesta en obra, salvo aprobación expresa de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

501.3.3 Extensión de la tongada

En principio, el espesor de cada tongada no será superior a treinta centímetros (30 cm) después de su compactación al cien por cien (100 %).

501.3.6 Equipos de maquinaria

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias durante la ejecución de esta unidad de obra.

501.6 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m³) después de compactados, con arreglo a la sección tipo que figura en los Planos no abonándose los excesos sobre la misma (aún cuando la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica no decida retirarlos) ni los debidos a las tolerancias de la superficie acabada admisible, de acuerdo al siguiente precio de los Cuadros de Precios:

Se incluyen en este precio, además de la zahorra, los trabajos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra.

ARTÍCULO 509 TIERRA MORTERENCA

La tierra morterenga se extenderá en una capa de cinco centímetros (5 cm) sobre una capa de veinte centímetros (20 cm).

509.1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión de ésta.

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la tierra morterenga.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de arena.

509.2. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de la tierra morterenga se realizará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios 1.

ARTÍCULO 570 BORDILLOS DE HORMIGÓN

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

570.1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los bordillos se ejecutarán con hormigones de tipo HM 20/B/20/I o superior.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas de bordillo.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0.50 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

570.2. MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno..

PARTE 6ª. ESTRUCTURAS

CAPITULO I. COMPONENTES

ARTICULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1 DEFINICIÓN

Se definen 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.

600.2 MATERIALES

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B 500S y B 500T para mallas electrosoldadas, según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en los Artículos 241, 242 y 600 del PG-3, así como lo especificado en los artículos 240 y 241 correspondientes a los nuevos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales sobre hormigones y aceros estructurales, en tramitación durante la fase de redacción del presente proyecto y lo establecido en la Instrucción EHE-98.

Para elementos prefabricados podrá utilizarse acero tipo B 400S, previa aceptación por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

600.3 FORMA Y DIMENSIONES

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

600.4 COLOCACIÓN

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los separadores de mortero tendrán una calidad similar a la del hormigón de la obra, en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, etc. No se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

Queda expresamente prohibido el empleo de madera o materiales residuales como trozos de ladrillo o desechos de hormigón.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los acopladores serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o en su defecto, las determinadas por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los recubrimientos efectivos a disponer serán:

- Cinco centímetros (5 cm) en cara inferior de cimentaciones.
- Cinco centímetros (5 cm) en cara superior de cimentaciones.
- Tres centímetros (3 cm) en paramento exterior de muros, aletas y hastiales (intradós).
- Cinco centímetros (5 cm) en cara interior de muros, aletas y hastiales (trasdós).
- Tres centímetros (3 cm) en losas.

En el caso de que las longitudes de anclaje y solape no se indiquen en planos, éstas se ajustarán a lo especificado en la norma EHE-98.

600.5 CONTROL DE CALIDAD

El control se realizará según lo establecido en la EHE-98 para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

El número de ensayos a realizar en la recepción del material se ajustará como mínimo al siguiente plan:

- Características geométricas: dos determinaciones según UNE – 36068 por cada lote de cuarenta toneladas (40 t) de cada serie. Las series se dividen en fina (diámetros menores o iguales a 10 mm), media (de 12 a 25 mm) o gruesa (iguales o mayores a 25 mm).
- Resistencia a tracción: dos ensayos según UNE-36068 por cada diámetro recibido.
- Doblado simple y doblado-desdoblado: dos ensayos por cada lote de 40 t de cada serie.

Las tolerancias para las armaduras pasivas serán las establecidas en la norma UNE 36831:97 "Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado".

600.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando a cada tipo de acero el previsto en el Cuadro de Precios.

En cada precio, según los distintos tipos de acero, se incluye, además de las mermas y despuntes que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de arriostamiento y montaje, si fueran necesarios, así como los solapes que no vengan expresamente recogidos en los Planos.

No se realizará medición y abono por separado del acero empleado en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

- Pérdida por calcinación al fuego. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del residuo insoluble. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del trióxido de azufre. (UNE-EN 196-2)
- Determinación de cloruros. (UNE-80217)
- Determinación de la resistencia mecánica. (UNE-EN 198-1)
- Determinación del tiempo de fraguado. (UNE-EN 196-3)
- Determinación de la estabilidad en volumen. (UNE-EN 196-3)

ARTICULO 610 HORMIGONES

610.1 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 considerable resistencia.

Cumplirán con lo especificado en el artículo 610 Hormigones, correspondiente a los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales sobre hormigones y aceros estructurales.

610.2 MATERIALES

610.2.1 Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3/75, cumplirá las que se indican en el Artículo 26 y 81 de la EHE-98.

Se utilizará cemento del tipo indicado en el Art. 202 del presente Pliego, para las distintas partes de la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Excepcionalmente, y donde así se indique en los planos, se utilizará cemento resistente a los sulfatos. El cambio de tipo de cemento, aún autorizado, no supondrá modificación en los precios de unidades de obra de que sea constituyente.

En los elementos de la obra que hayan de quedar vistos, se empleará cemento de la misma partida.

En el que caso en el que la obra disponga de una planta de hormigonado propia, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada tipo de cemento y procedencia:

610.2.2 Agua

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 280 del PG-3/75 cumplirá las que se indican en el Artículo 27 y 81 de la EHE-98.

En el caso en el que la obra disponga de una planta de hormigonado propia y no se dispongan de certificados que garanticen la idoneidad del agua para la fabricación de hormigones, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada fuente de suministro:

- Determinación del pH (UNE-7234)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE-7130)
- Contenido en sulfatos (UNE-7131)
- Contenido en ión cloro (UNE-7178)
- Contenido en hidratos de carbono (UNE-7132)
- Contenido en sustancias orgánicas solubles en éter (UNE-7235)

610.2.3 Árido fino

Cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3/75 y 28 y 81 de la EHE-98.

Con independencia de lo requerido en las citadas normas, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos cada vez que cambien las condiciones de suministro:



- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en cloruros (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)
- Contenido en materia orgánica (UNE-EN 1744-1)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Equivalente de arena a la vista (E.A.V.) (UNE-83131)
- Friabilidad de la arena (UNE-EN 1097-1)
- Absorción de agua (UNE-83133)
- Partículas blandas (UNE-7134)
- % que pasa el tamiz 0.080 (UNE-7135)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)
- Índice de lajas (UNE-EN 933-3)
- Absorción de agua (UNE-83133)
- Coeficiente de forma (UNE-7238)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/UNE-EN 1097-2)

610.2.4 Árido grueso

Para su utilización en la dosificación y el trabajo de hormigón se diferenciarán los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm).
- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2 cm) y cuatro centímetros (4 cm).
- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6 cm).

Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3/75 se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Asimismo se realizarán como mínimo los siguientes ensayos por cada tipo o procedencia de los áridos:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)

Además de las condiciones exigidas en los Apartados 610.2.3 del PG-3/75 cumplirán las que se indican en el Artículo 28 y 81 de la EHE-98.

610.2.5 Productos de adición

No se empleará ningún aditivo hidrófugo.

De acuerdo con la EHE-98 (art. 81) se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización, muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Los aditivos al hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales producidos sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

610.3 TIPOS DE HORMIGÓN



Los tipos de hormigón a emplear, de acuerdo con la denominación del Artículo 39.2 de la instrucción EHE, serán los siguientes, según su uso:

- Hormigón HM-20

- 1) Hormigón de limpieza.

- Hormigón HM-30

- 1) Hormigón para colocación de recebo en escollera.

- Hormigón HA-30 y 25

- 1) Muros y cimentaciones.

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

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

610.4. ACABADO DEL HORMIGÓN

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del Artículo 680, ENCOFRADOS Y MOLDES. Las correspondientes a elementos prefabricados figuran en el artículo 617 de este documento.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

610.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO

Las tolerancias admitidas (en más o en menos) sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (1%), en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (2%), en la cantidad de árido.
- El uno por ciento (1%), en la cantidad de agua.

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

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de siete (7) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará los ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifiquen la procedencia del cemento o de los áridos.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14), cuatro (4) a los veintiocho (28), y la restante a los noventa (90 días). De los resultados de las correspondientes a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

610.6. COMPACTACIÓN

Se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Igualmente la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte y vertido y compactación, y dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

610.7. CURADO

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

610.8. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción EHE-98. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Se realizarán al menos dos ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y dos determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) por cada 100 m³ o elemento estructural diferenciado. Para hormigones de resistencia superior a 25 N/mm² el número de ensayos por cada lote de los descritos será de cuatro (4).

610.9. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, excepto cuando se indique otra cosa. Quedarán incluidos los aditivos si es que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica autoriza utilizarlos.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios.

No se realizará abono por separado del metro cúbico (m³) de hormigón empleado en piezas prefabricadas en masa, armadas o pretensadas, cuyo coste se ha incluido en los precios unitarios correspondientes a éstos.

En el caso contemplado en el Epígrafe 88.5 de la EHE-98, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica la penalización económica de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción en que se produce la disminución de la resistencia.

ARTICULO 611 MORTEROS DE CEMENTO

611.1 MATERIALES

Se utilizará cemento del tipo indicado en el Art. 202 del presente Pliego, para las distintas partes de la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Excepcionalmente, y donde así se indique en los planos, se utilizará cemento resistente a los sulfatos

611.2 TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para asiento de chapados de piedra se empleará mortero M-450.

El contenido de agua será el más bajo posible compatible con la necesidad de obtener la fluidez necesaria para su puesta en obra.

611.3 MEDICIÓN Y ABONO

No se realizará abono por separado del mortero, que queda incluido en el precio de las unidades de obra de las que forma parte.

CAPITULO II. OBRAS DE HORMIGÓN

ARTICULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1 DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este artículo los muros de contención de tierras y todos los elementos prefabricados proyectados u estructuras.

630.2 EJECUCIÓN

Los paramentos verticales estarán exentos de eflorescencias causadas por cal libre de fraguado o cualquier otro tipo de contaminación.

La ejecución será cuidada para evitar la necesidad de cualquier tratamiento posterior.

630.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se realizará por sus elementos componentes, con los criterios expuestos en los Artículos 600, 610 y 680.

Si fuera preciso proceder a la limpieza de los paramentos, ésta será por cuenta del Contratista, previa aprobación por parte de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica del procedimiento a seguir.

Si la pieza, en el momento de la recepción definitiva, tras la limpieza y/o tratamiento propuestos y aprobados, no fuera de recibo a causa de su aspecto, se liquidará aplicando una devaluación del veinte por ciento (20%) en los precios unitarios correspondientes.

No se realizará abono separado de los elementos de acoplamiento previstos para las armaduras en elementos "in situ", o prefabricados para obras de futura ampliación de estructuras.

CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 650 CHAPADOS DE PIEDRA

650.1 DEFINICIÓN

Se define como chapado en piedra todo revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en las que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm), sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada.

650.2 MATERIALES

650.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero designado como M 250, en el Artículo 611, «Morteros de cemento», de este Pliego.

650.2.2 Piedra

650.2.2.1. Condiciones generales

La piedra a emplear en chapados deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, y capaz de soportar, sin desperfecto, una presión de cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (400 kgf/cm²).
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Las dimensiones de las chapas de piedra serán las señaladas en los Planos.

650.2.2.2. Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (%), en peso.

650.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unir las con la fábrica.

Se proscriben en absoluto el empleo de yeso.

650.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los chapados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m²) de chapado de un determinado espesor realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

ARTÍCULO 651 MAMPOSTERÍA CAREADA

651.1. DEFINICIÓN

Se define como mampostería careada aquella cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

651.2. MATERIALES

651.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M 250 en el Artículo 611, «Morteros de cemento», de este Pliego.

651.2.2 Mampuestos

651.2.2.1 Condiciones generales

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grado uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpear no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Por excepción, podrá permitirse el empleo de pizarras, siempre que sean duras y la fábrica se proyecte con lechos de asiento horizontales.

651.2.2.2 Forma y dimensiones

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos, y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor, y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm³).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Se proibirán en los paramentos las piedras de pequeña dimensión o ripios. El desbaste podrá ejecutarse con martillo y trinchante.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y, en todo caso, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

651.2.2.3. Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %), en peso.

651.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los mampuestos se mejorarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos, se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares, desbastándolos, si es preciso, con martillo y trinchete, pero sin exigir a estos mampuestos formas ni dimensiones determinadas, excluyéndose en todo caso el ripio. Los huecos del interior de la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño, las cuales se acunarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor, levantándose siempre la mampostería inferior simultáneamente a la del paramento y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesar el espesor del muro en todo su espesor.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

Las juntas de paramento se rascarán para vaciarlas de mortero y otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal manera que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

651.4. MEDICIÓN Y ABONO

La mampostería careada se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, en los casos en que su espesor sea constante.

CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES

ARTICULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. DEFINICIÓN

Se completan y concretan los distintos tipos de encofrados respecto a lo indicado en el PG-3/75:

- Ordinario: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras de drenaje, o que no requieren un acabado especial.
- Visto: encofrado de superficies planas vistas, o en las que se requiere un acabado de calidad, ya sea plano o texturado tales como voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.
- Curvo: encofrado de superficies curvas, vistas. En éstos se exige un nivel de calidad similar al encofrado visto.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

680.2 EJECUCIÓN

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

Se deberán igualmente disponer separadores para mantener los recubrimientos mínimos a las armaduras.

680.3 MATERIALES

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE-98 y ser aprobados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Ordinarios: podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares, tratadas o chapadas con un producto impermeable.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3/75.

680.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los planos.

No se consideran de abono los tapes ejecutados en juntas no definidas en proyecto.

Todos los precios recogen el conjunto de materiales, trabajos, ayudas y medios para realizar correctamente todas las operaciones anteriormente descritas.

No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del encofrado correspondiente.

No serán de abono, siendo a cuenta y cargo del Contratista, las piezas hormigonadas para superficies de prueba, ni cuando se le autorice su realización en algún paramento que haya de quedar oculto.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

ARTICULO 681 APEOS Y CIMBRAS

681.1. DEFINICIÓN

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 681 del PG-3/75 y en las Instrucciones EHE-98.

681.2.1. CONSTRUCCION Y MONTAJE

El montaje o construcción de las cimbras se realizará con la contraflecha prevista en los cálculos presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

681.3. MEDICION Y ABONO

No se realizará abono por separado del metro cúbico (m³) de cimbra para obra de fábrica, sino que irá incluido en el precio del encofrado correspondiente, en el caso de ser necesario su empleo.

En ningún caso se abonará el exceso de cimbra realizado para ampliar la plataforma de trabajo.

Estos precios recogen todos los costes relativos al diseño, fabricación, transporte, montaje, operación y desmontaje de la cimbra, sus soportes y elementos auxiliares, así como la preparación del terreno de apoyo y la eventual construcción y demolición de cimientos provisionales para el cimbrado.

CAPITULO VII. OBRAS VARIAS

ARTICULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1 DEFINICIÓN

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra:

- Trasdoses de muros, estribos, aletas.
- En general, todos los paramentos verticales en contacto con el terreno.

690.2 MATERIALES

Para la impermeabilización de los paramentos se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, con la aprobación previa de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. La dotación no podrá ser inferior a un kilogramo y medio por metro cuadrado (1,5 kg/m²), sobre un riego de imprimación con emulsión bituminosa de rotura lenta, con dotación no inferior medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²).

690.3 MEDICIÓN Y ABONO

La impermeabilización de paramentos se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios, aplicando los siguientes criterios,

Todos los trasdoses de muros, estribos y aletas, falsos túneles, hastiales, cara superior de dinteles y soleras de marcos y pórticos y, en general, todos los paramentos de hormigón, verticales y horizontales, en contacto con el terreno para los que se haya previsto la impermeabilización, se abonarán de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios, estando incluido en el precio de la partida en calles caso en los que resulte obvia su aplicación.

PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO

CAPITULO II. ILUMINACIÓN

ARTÍCULO 710. ZANJAS Y CANALIZACIONES PARA ILUMINACIÓN.

710.1. ZANJAS

Las zanjas serán de la forma y características indicadas en los planos correspondientes. Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público siendo su trazado rectilíneo y paralelo a los bordillos o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, así mismo, se dejará un pasillo de 50 cm, de ancho, a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse el tendido de los cables o la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

Las zanjas en acera y zona ajardinada serán de 0,5 metros de profundidad y 0,3 metros de anchura. La canalización de los conductores se realizará mediante dos tubos protectores de PVC de diámetro 90 mm, sobre un lecho de 5 cm de espesor de hormigón HM-20, rellenándose posteriormente la zanja con hormigón HM-20 hasta 30 cm desde la base de la zanja. El resto de la zanja se rellenará con tierra adecuada.

En calzada, la zanja será de 0,8 metros de profundidad y 0,5 metros de anchura, se instalarán tres tubos de PVC de 110 mm sobre un lecho de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor, rellenándose posteriormente con hormigón HM-20 hasta 30 cm, desde la base de la zanja. El resto de la zanja se rellenará con tierra adecuada.

710.2. TUBOS DE PROTECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

710.2.1. Materiales

Los tubos de protección de los conductores serán de PVC corrugado de sección circular, de diámetro según planos, todos ellos han de ofrecer la debida resistencia para soportar las presiones exteriores.

Deberán ser completamente estancos a la humedad, no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos llevará un ensanchamiento para poder conectar los tubos con unión por encolado y cierre estanco.

Los tubos responderán en todas sus características a la norma UNE 53.112.

Para el cruce de los puentes se protegerá el tubo de PVC de diámetros según planos criterio de Dirección de Obra mediante tubo de acero galvanizado de 100 mm, que cumpla las normas UNE 36080 y 37501 y 19.043, incluidas abrazaderas y material necesario para su sujeción a la parte inferior del puente, dotado de toma de tierra reglamentaria.

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior continua y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

710.2.2. Ejecución de las obras

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

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

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de echadas de hormigón dentro de ellos.

710.3. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanja se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios.

El relleno de zanjas se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, medidas en el terreno, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios, que comprenderá el relleno y su compactación, incluso la humectación si fuera necesaria.

Las canalizaciones se medirán por los metros lineales realmente colocados en obra, y se abonará a los precios contenidos en los Cuadros de Precios. En cualquier caso, habiéndose tenido en cuenta en su formación, el precio comprende, además del propio tubo a pie de obra, su colocación y montaje, uniones y alambre guía, y las partes proporcionales de piezas especiales. En el precio se incluye el recubrimiento del hormigón HM-20 si figura en las secciones tipo.

ARTÍCULO 711. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

711.1. MATERIALES

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucciones complementarias y Hojas de Interpretación.

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21011, 21022, y 21064.

Los conductores a emplear serán unipolares. Las secciones se indican en el anejo correspondiente.

Serán de clase 1000 Voltios, especificación V.V. 0,6/1Kv, para tensión de prueba de 4000V, según norma UNE 21029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad, según norma UNE 21022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, según norma UNE 21.117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones CIE.

Para las canalizaciones en el interior de las columnas se emplearán conductores de cobre unipolares de clase RV 0.6/1kV, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad, según norma UNE 21022 con capa de aislamiento de Polietileno reticulado y cubierta de PVC, según norma UNE 21.117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones CIE. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70° C

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales serán rechazados. No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. En ésta deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estas en un laboratorio oficial.

711.2. ACCESORIOS, CONEXIONES Y DERIVACIONES

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre, de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles con adhesivo negro tipo SRH 2 o similar, aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

Sección del cable	Longitud del tubo termorretráctil
4-16 mm ²	150 mm

25-35 mm ²	200 mm
-----------------------	--------

No se permitirá instalar más piezas de empalme o cajas de conexión que las necesarias para cada una de las correspondientes derivaciones.

Cajas de plástico

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán, a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados.

- Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:
- Grado de Protección mínimo IP-437 s/norma UNE 20.324.
- Autoextinguible s/norma UNE 53.315.
- Inalterable a las temperaturas extremas entre -25°C y 120°C a los agentes atmosféricos.
- Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica s/norma UNE 21.095.
- Aislamiento de Clase Térmica A s/norma UNE 21.305.
- Calentamientos en montaje similar al de servicio s/normas UNE 21.095 y 21.103.

Cajas de fundición:

Serán estancas y de cierre hermético por tornillos. Dotadas de bornas de derivación y conexión, orificio de salida para el agua y desagüe al exterior. En la entrada y salida de cables se acoplarán, a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas que aseguren su estanqueidad. Las entradas y salidas estarán dimensionadas para aceptar tubos de fibrocemento, acero, PVC o cualquier otro material de protección de los cables.

El hierro fundido que se emplee será de segunda fundición y de superior calidad y habrá de presentar en su fractura un grano fino y homogéneo, sin grietas ni falla alguna que pueda alterar la resistencia o la buena forma de la pieza, que deberá estar bien moldeada y de paredes con suficiente espesor para poder resistir las sollicitaciones a las que esté sometida.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en arquetas de registro.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

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

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.



Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

711.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se permitirá el empleo de materiales de distinta procedencia en un mismo circuito.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

Las conexiones entre conductores aislados deben cubrirse con una envoltura aislante y protectora equivalente, eléctrica y mecánicamente, al revestimiento de los conductores. Al preparar éstos para la conexión sólo se quitará el aislamiento en la parte precisa.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente.

711.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por los metros lineales realmente colocados, y se abonará al precio de los cuadros de precios para cada tipo.

En todas las unidades el precio comprende el suministro del cable con su aislamiento plástico a 1.000 V., su montaje, empalmes y la parte proporcional de piezas especiales, de conexión, y de derivación, incluso cajas de derivación en fundición de hierro, y pastas de relleno.

ARTÍCULO 712. PUNTOS DE LUZ

712.1. CIMENTACIÓN

Las columnas se cimentarán sobre un dado de hormigón HM-30 de las dimensiones que figuran en los planos, sobre este dado se sujetará la placa base de la columna, de forma cuadrada, en aleación de aluminio, mediante 4 pernos de anclaje de 14 mm de diámetro y 225 mm de longitud, anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca. Los pernos serán de acero F-1110 protegidos mediante cincado electrolítico.

Para el paso de cables se dispondrán de tubo de P.V.C de 90 mm. de diámetro embutido en el dado de hormigón de la cimentación.

712.2. COLUMNAS

712.2.1. Descripción y características mecánicas

Las columnas serán cuadradas de 120x120mm y 3mm de espesor de materiales y características fijadas en anejo y planos, con una altura de 4 y 8 m.

La columna consta de placa base de forma cuadrada, en aleación de aluminio fundida por gravedad, soldada por cordón continuo al fuste.

Llevarán una ventana de registro, situada a 600 mm de la base, disponiendo de una cruceta que permite la fijación de los componentes de la conexión. El cierre de la ventana se realiza mediante una portezuela que incluye dos tornillos avellanados de acero inoxidable.

La tolerancia entre puerta y alojamiento será inferior a 2 mm. Deben satisfacer el ensayo de resistencia a la corrosión.

712.2.2. Montaje

Las columnas serán colocadas, con grúa o pluma adecuados, sobre las cimentaciones, construidas con las dimensiones indicadas en los planos. Antes de sujetarlos mediante tuercas a sus pernos, se orientarán y nivelarán adecuadamente.

Quedarán conectadas al conductor de tierra.

Será necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

712.2.3. Control de ejecución de puntos de luz sobre columna

Control a realizar	Nº de Controles	Condiciones de no aceptación automática
Verticalidad	Uno cada 10 puntos	+/- 10 mm en 3 m
Dimensiones de la cimentación	Uno cada 10 puntos	Dimensiones diferentes de lo especificado
Separación entre puntos de luz	Uno cada 10 puntos	La separación entre dos puntos consecutivos difiere de la separación específica de un valor superior a $\pm 5\%$
Existencia de puesta a tierra	Inspección visual	No existe o no está de acuerdo con lo especificado

712.3. LUMINARIAS

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y la norma UNE 20.315.

Serán de construcción cerrada, fabricadas en su totalidad con materiales de la más alta calidad.

Las exigencias mínimas que deberán cumplir los diversos componentes de las mismas, serán:

712.3.1. Reflector

Según se especifica en mediciones y presupuestos.

712.3.2. Difusor

Según se especifica en mediciones y presupuestos.

712.3.3. Portalámparas

Según se especifica en mediciones y presupuestos.

712.3.4. Carcasa

Según se especifica en mediciones y presupuestos.

712.3.5. Orientación

Las luminarias se fijarán solidariamente al extremo superior de la columna.

Cuando se manipule la luminaria, se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

La fijación deberá poderse realizar desde el exterior de la luminaria, para facilitar el montaje y orientación de la misma.

712.3.6. Fotometría

Las curvas fotométricas presentadas por cada uno de los licitadores deberán ser iguales a las que han servido de base para los cálculos.

- a) Las intensidades luminosas en cualquier dirección no serán inferiores al 10 %.
- b) El plano de máxima intensidad formará, respecto al plano principal de simetría, un ángulo comprendido entre 15° y 20°.

Todos los datos fotométricos anteriormente citados, lo son para una luminaria instalada sin inclinación, es decir, horizontal según su plano de referencia, y serán obtenidos en un laboratorio considerado oficial o dependiente de la Administración.

En cualquier caso, la luminaria presentada permitirá obtener, con la implantación del proyecto, valores de iluminancia inicial y uniformidades media y extrema iguales o superiores a los proyectados.

Entre los datos facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, al hacer éste el control previo de las luminarias, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Serán rechazadas las luminarias que den lugar a factores de uniformidad inferiores a los previstos en el proyecto. Si el nivel medio obtenido al hacer la medida de la iluminación fuese inferior al que figure en el proyecto, se deberá rechazar las luminarias o bien las lámparas o sus reactancias, según que la causa sea achacable a una mala distribución de la luz por las luminarias o bien a que las lámparas utilizadas emiten un flujo luminoso inferior al previsto en el proyecto.

712.3.7. Instalación

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de

presión, rosca, rótula, etc.), una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta a la columna, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto a la misma.

712.5.3. Ensayos

ENSAYOS DE CALENTAMIENTO

- a) Reactancias de ejecución abierta.

Se ensayarán con una tensión superior en un 10 por 100 a la nominal y con la frecuencia nominal, iniciándose las pruebas una vez que se alcancen las temperaturas de régimen. En las pruebas se utilizarán lámparas que absorban una corriente muy similar a la nominal.

La reactancia se colocará en una caja de acero pintada interior y exteriormente de blanco y colocada sobre un soporte metálico. Durante el ensayo la caja estará suspendida con la tapa hacia arriba.

Las temperaturas deberán medirse, en el caso de los arrollamientos, si es posible, por el método de variación de la resistencia, y todas las demás se medirán con pares termoelectrónicos.

Las reactancias deberán funcionar normalmente. Las lámparas se colocarán de forma tal que el calor que ellas disipan no contribuya al calentamiento de la reactancia.

El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. Ligeros rezumes, no susceptibles de aumentar, no se tendrán en cuenta.

- b) Reactancias de "ejecución estanca".

Se ensayarán de la misma forma en una caja construida con madera contrachapada de 15 mm. de espesor, pintada en negro mate.

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD

Las reactancias de ejecución estanca se probarán sumergiéndolas en agua durante cuatro horas, las dos primeras con la tensión e intensidad nominales, y las otras dos desconectadas. Al término de la prueba, el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora exterior será de dos megaohmios.

PROTECCION CONTRA INFLUENCIAS MAGNETICAS

Esta prueba se realizará funcionando normalmente la reactancia con una lámpara.

Una chapa de acero de un centímetro de espesor, de una longitud y anchura superiores a las de la reactancia, se acercará y separará sucesivamente a ésta, hasta un centímetro de su superficie. Durante

esta operación se medirá la corriente absorbida por la reactancia a la tensión nominal. La variación de la corriente ocasionada por la proximidad de la placa de acero no excederá del 2 por 100 de su valor.

Si se dispone de un detector de campos magnéticos, en lugar de realizar la prueba anterior, se explorará con éste el espacio inmediato a la reactancia conectada a la lámpara en servicio normal. El espacio indicado no debe acusar campo de inducción superior a dos gauss.

712.6. CONDENSADORES

Cumplirán las normas UNE 20.010, 20.050, 20.531 y 20.532.

712.6.1. Características

Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0.95 como mínimo.

712.6.2. Ensayos

ENSAYOS DE ESTANQUIDAD

Los condensadores de ejecución estanca se sumergirán en agua durante cuatro horas, las dos primeras a la tensión nominal y las otras dos desconectados. Después de la inmersión, el aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo, de dos megaohmios.

ENSAYO DE SOBRETENSION

Se aplicará entre los terminales del condensador, durante una hora, una tensión igual a 1,3 veces la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura $10^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$. sobre la del ambiente. Después de esta prueba se aplicará durante un minuto entre los terminales una tensión de valor 2,15 veces la nominal y con la frecuencia nominal.

ENSAYO DE DURACION

Se someterá el condensador durante seis horas a una tensión igual a 1,3 la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura a $10^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$. sobre el ambiente.

712.7. PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje serán de 14 mm de diámetro y 225 mm de longitud.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-1110, protegidos por cincado electrolítico con sus correspondientes tuercas y arandelas metálicas, junto a dos arandelas de caucho

712.8. ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de las columnas.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas, se colocarán en una regleta a la altura de la puerta registro.

712.9. COMPROBACIONES Y VERIFICACIONES

712.9.1. Soportes

Se comprobará el acabado del soporte, la altura de las columnas el espesor de las chapas utilizadas, el diámetro de los tubos que constituyan las columnas y el peso del soporte.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos de resistencia mecánica.
- Ensayos de resistencia a la corrosión.

712.9.2. Protecciones

Se debe comprobar que la intensidad nominal de los diversos cortacircuitos fusibles o disyuntores automáticos, es igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio admisible en el conductor protegido.

712.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las cimentaciones de las columnas se medirán por las unidades realmente ejecutadas en obra, y se abonarán al precio de los cuadros de precios. Se incluye la colocación de los cuatro anclajes, y del conducto de P.V.C. de 90 mm. de diámetro exterior, embebido en el dado para el paso del cable.

La excavación para la formación de la cimentación se abonará por metro cúbico, incluido el transporte de sobrantes a vertedero.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen defectos.



El número de columnas se medirá por las colocadas en obra, abonándose a los precios de los cuadros de precios.

El precio incluye la columna, la puerta-registro, la placa base y los pernos de anclaje, el soporte para fijación de la placa de cortacircuitos, los tornillos para toma de tierra, y todas las operaciones precisas para la colocación en su lugar definitivo, así como el cableado necesario para el funcionamiento del punto de luz.

Las luminarias se medirán por las unidades realmente colocadas en obra, y se abonarán a los precios contenidos en los cuadros de precios para los tipos de luminarias correspondientes a las potencias de lámparas consideradas.

Se incluyen en el precio la luminaria, los equipos auxiliares, el condensador, la reactancia para doble nivel de iluminación, el arrancador de encendido, la lámpara de la potencia expresa en el precio de la luminaria, así como la colocación de todo ello, accesorios y cableado.

ARTÍCULO 713. CENTROS DE MANDO

713.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El centro de mando será accesible sin necesidad de permisos de terceras personas y no estará sometido a servidumbre. Estará anclado sobre una peana de hormigón, todo ello de acuerdo a las dimensiones indicadas en presupuesto. Se fijará mediante pernos doblados en su parte inferior en un ángulo de 90º a la peana de hormigón, que tendrá como mínimo 45 cm de altura, 20 de ellos bajo la rasante. Para la entrada de los conductores de la empresa suministradora se dispondrá de un hueco de 400 x 150 mm en la base, y/o tubos lisos de PVC de 110 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor.

Todos los aparatos estarán suministrados o fabricados por casas y marcas de reconocida solvencia. Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 500 V.

El equipo de mando y protección estará formado por los componentes que se indican en el esquema unifilar.

Constará de un interruptor automático general, un interruptor automático diferencial para protección contra corriente de defecto por cada circuito de salida, un contactor accionado mediante célula fotoeléctrica igualmente por cada salida, y para caso de maniobra manual un interruptor y sus correspondientes fusibles calibrados por cada salida. Además de un reloj horario de apagado y conmutación para el circuito de consumo reducido.

Los elementos a instalar serán de primera calidad y se acoplarán sobre bastidores de perfiles angulares, irán encerrados en un armario estanco IP-66 a prueba de intemperie, de poliéster prensado. El armario estará anclado sobre una peana de hormigón prefabricado. Dispondrá de cerradura y candado, y/o llave triangular y candado, en los distintos módulos.

El armario estará dotado de puntos de luz con lámpara de incandescencia de 40 W., enchufe trifásico con cartuchos fusibles y de la toma de tierra reglamentaria tal que la resistencia de paso a tierra máxima sea inferior a 5 Ohms, formada por una placa de hierro galvanizado de 3 mm. de espesor unida al cuadro mediante un cable de 35 mm² de sección, protegido por una envolvente de color verde-amarillo unido al tornillo de material inoxidable colocado en el cuadro.

El equipo de medida trifásico, incluirá módulo para el alojamiento de los equipos, estará formado por base portafusibles para tres fases y neutro, cartuchos fusibles calibrados y cuchilla para neutro y contador de activa y reactiva.

713.2. ACCESORIOS, CONEXIONES Y DERIVACIONES

El conexionado general estará constituido por pletinas de cobre o varilla, de la adecuada sección a las intensidades que haya de soportar, o por cable dotado de terminales soldados o de presión, de sección,

igualmente adecuada a las intensidades previsibles. En todo el conexionado la temperatura máxima admisible no sobrepasará los setenta (70) grados.

Los contactores, después de trabajar durante una hora con su intensidad nominal, la elevación de temperatura sobre la del ambiente, de las piezas conductoras y contactos, no podrá exceder de 65°C. Así mismo en tres interrupciones sucesivas con tres minutos de intervalo de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro de los contactos ni averías en los elementos constitutivos del disyuntor.

Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores de un interruptor serán suficientes para que su temperatura no exceda de 65°C después de una hora de funcionamiento a la intensidad nominal. Permitirán un mínimo de 10.000 maniobras de apertura y cierre con su carga nominal, a la tensión de trabajo, sin graves deterioros ni producción de averías.

Los fusibles resistirán durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces la de su valor nominal, para secciones de conductor de 10 mm² en adelante, y 1,2 veces para secciones inferiores. Deberán fundir en menos de 1 hora para 1,6 veces, o 1,4 veces, la intensidad nominal para secciones mayor o menor de 10 mm², respectivamente.

Los interruptores de baja tensión serán tetrapolares, con cuadro de conexión posterior, mando frontal para las intensidades correspondientes y tensión nominal de quinientos (especificada) V., de ruptura brusca y superficie de contacto adecuado a la carga que han de cortar, sin que, realizado un número elevado de maniobras, aquéllos se piquen, o en general experimenten degeneración o deterioro.

No podrán cerrarse por gravedad, ni tampoco adoptar posiciones de contacto incompleto.

Los fusibles de baja tensión serán de tipo cartucho o similar, sin que den lugar a explosiones, proyecciones de metal fundido o formación de llama; adecuados a las intensidades que han de soportar y cortar, para tensión nominal de (especificadas) quinientos V., y conexión posterior. Los aislamientos, empuñaduras, etc. serán de material higroscópico y termoestable.

713.3. CONTADORES

El contador de energía activa será un contador trifásico de inducción según A especificados en proyecto. y 380 V., para triple tarifa normalizado según normas UNE 21.311 y UNE 20.324-78, , con dispositivos de energía activa, dicho contador deberá ser verificado por la Delegación de Industria.

El contador de energía reactiva será un contador trifásico de inducción según A especificados en proyecto y 380 V, para tarifa simple normalizado según normas UNE 21.311 y UNE 20.324-78, con dispositivos de energía reactiva, dicho contador deberá ser verificado por la Delegación de Industria.

713.3. MEDICIÓN Y ABONO



El centro de mando se abonará por unidad realmente colocada e instalada en obra al precio que figura en el Cuadro de Precios. En el precio del mismo se incluye toda la aparamenta recogida en el diagrama unifilar, conexión de todos los elementos, armario de protección y colocación de éste sobre peana de hormigón. Todo totalmente montado, conectado y puesto en funcionamiento.

ARTÍCULO 714. TOMAS DE TIERRA

714.1. DESCRIPCIÓN

La toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de piqueta de dos metros de longitud formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm de \varnothing recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 u de espesor clavada en el fondo de una poceta de dimensiones adecuadas y recubierta de sustancias absorbentes de la humedad (tierra cultivable, sal común y carbón vegetal), a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 voltios.

Las conexiones a las columnas o armarios metálicos, se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, su unión a base se realizará por terminal soldada al cable y atornillada a base.

Se colocará una pica por columna, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea reglamentaria de acuerdo con MIBT009, 017, 039 y hoja de interpretación.

Asimismo, se conectarán entre sí los bornes de toma de tierra de columnas mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, para red de tierra.

Se conectarán a tierra todas las columnas y armarios metálicos.

En aplicación de lo dispuesto en la Orden de 15/7/94 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo por la que se aprueba la Instrucción Técnica "Protección contra Contactos Indirectos en Instalaciones de Alumbrado Público", se opta por medida de protección de clase B.

La resistencia a tierra no será superior a 5 Ω debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica serán de latón estañado y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg, a fin de asegurarse que la pica no se doble.

714.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las tomas de tierra se medirán por las unidades realmente instaladas, al precio de los Cuadros de Precios.

El precio comprende los materiales, incluso la unión con la base del báculo, conductor y grapas, y la colocación y terminación.

ARTÍCULO 715. PRUEBAS DE SERVICIO

Tipo de prueba	Control a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Uno por instalación	Algunas de las lámparas permanecen apagadas
Iluminancia media medida	Medido mediante luxómetro con esfera integradora, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm.	Uno de cada 10 puntos de luz	La iluminancia es inferior en un 10% a la especificada

En la base de cada columna a instalar se construirá una arqueta de dimensiones según especificadas en planos.

Igualmente se construirán arquetas en los extremos de los cruces dichas arquetas serán de dimensiones según especificadas en planos.

Tanto en un tipo de arqueta como en el otro se colocarán tapas de fundición, perfectamente recibidas en el pavimento y enrasadas con éste.

Los extremos de los tubos penetrarán en las arquetas. En el interior de los tubos se dejará una guía de alambre de acero galvanizado, que sobresaldrá de los tubos en el interior de las arquetas.

Ambos tipos de arquetas estarán formadas por hormigón HM-20/P/20/I, con fondo de ladrillo cerámico perforado sobre capa de gravilla.

717.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (u) realmente ejecutadas en obra y quedarán incluido el hormigón, su colocación, el encofrado y desencofrado de éste, el ladrillo cerámico, la solera de gravas, la tapa de registro y marco.

La excavación para la formación de las arquetas se abonará por metro cúbico, incluido el transporte de sobrantes a vertedero.

ARTÍCULO 716. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ILUMINACIÓN

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

Durante la colocación de columnas se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

Será necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces durante la noche.

Cuando el izado de los postes se haga a mano se utilizará un mínimo de 3 tipos de retención.

ARTÍCULO 717. ARQUETAS

717.1. DESCRIPCIÓN

PARTE 8ª. ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ARTÍCULO 801. SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

801.1. DEFINICIÓN

Se denomina así a la operación de suministrar y extender una capa de tierra vegetal con el espesor indicado en los planos.

El material cumplirá lo especificado en el artículo 292 del presente pliego.

801.2. PROCESO OPERATIVO

Antes del inicio de los trabajos de plantación se procederá al comienzo del extendido de tierra vegetal sobre las superficies correspondientes.

La tierra vegetal se extenderá mediante tractor traílla en zonas llanas y con retroexcavadora en las demás zonas. La extensión se realizará a medida que avance la limpieza y desbroce del terreno.

Una vez vertida la tierra vegetal se procederá a efectuar un escarificado, reperfilado, incorporación de sustrato fértil y abonado.

801.3. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de forma visual comprobando que la capa extendida es uniforme en toda la superficie ocupada como se indica en los planos, tiene el espesor establecido y no presenta irregularidades.

801.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición del extendido de tierra se efectuará por superficie en la que se haya extendido la capa de tierra vegetal, con el espesor mencionado anteriormente.

Esta unidad de obra se abonará según el precio que figura en los Cuadros de Precios.

ARTÍCULO 802. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS

802.1. ASPECTOS GENERALES

802.1.1. Finalidad

Su finalidad será la recuperación del medio natural, con el objeto de procurar la integración paisajística de zona en el entorno circundante, así como prevenir y controlar la aparición de procesos erosivos.

802.1.2. Obras y trabajos que comprende

Las obras y trabajos contemplados son los que se enumeran a continuación:

- Desbroce y limpieza.
- Extendido y perfilado de tierra vegetal.
- Plantaciones arbóreas.
- Plantaciones arbustivas, subarbustivas y trepadoras.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias que se indican en los documentos del Proyecto.
- Conservación y mantenimiento de la obra ejecutada hasta su recepción definitiva.

Los dos primeros puntos ya han sido definidos en anteriores apartados del pliego.

802.1.3. Normativa aplicable

Normativa legal

Serán de aplicación, en su caso, como suplementarias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan:

Real Decreto 3767/1972 de 23 de Diciembre y posteriores por los que se aprueba el Reglamento General sobre Producción de Semillas y Plantas de Vivero de la Ley 11/1971 de 30 de Marzo de Semillas y Plantas de Vivero.

Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 23 de Mayo de 1986 por la que se aprueba el Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero.

Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 21 de enero de 1989 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 12 de Marzo de 1987, y modificaciones, por la que se establecen las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales en aplicación de la Directiva Fitosanitaria 77/93/CEE y sus modificaciones.

Orden de 17 de Mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establece la Normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de derteminantes vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de los pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.

Orden de 17 de Mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establecen las obligaciones a que están sujetas los productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un Registro oficial.

Normativa técnica

Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Instrucción de carreteras Norma 7. Plantaciones en la zona de servidumbre de carreteras. Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Fourteenth Internacional Botanical Congress, Berlin, 1987.

Normas British Standard (BS):

- BS 3936: Nursery stocks
- BS 3969: 1990 Recomendations for turf of general landscape purposes
- BS 3975: Glosari for landscape work
- BS 4428: Código práctico para trabajos de jardinería y paisajismo
- BS 5837: Guía del arbolado en relación a la construcción

Normas Deutsche Institut für Normung (DIN)

- DIN 18196: Técnicas de vegetación en paisajismo: Plantas y trabajos de plantación. Calidad de las plantas.
- DIN 18917: Vegetaionstechnik im Landschaftsbau: Rasen und Saatarbeiten
- DIN 18918: Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen
- DIN 18920: Técnicas de vegetación en paisajismo, Protección de árboles, plantaciones y áreas de vegetación durante los trabajos de construcción.

Otras normativas y reglamentaciones aplicables serán:

- Recomendaciones para la redacción de Proyectos de Plantaciones en carreteras, del M.O.P.U., 1984.
- Orden del M.A. de 10 de marzo de 1947 por la que se reglamenta la instalación y explotación de viveros de plantas no forestales.
- Orden del M.A. de 1 de junio de 1957 (B.O.E. /144) por la que se regula el cultivo de las variedades inscritas en el registro de variedades de plantas I.N.I.A.
- Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas de 1960.
- Orden del M.A.P.A. de 26 de julio de 1973 (B.O.E. 9/8/73) por la que se aprueba el reglamento general de control y certificación de semillas y plantas de vivero.
- Orden del M.A.P.A. de 31 de julio de 1979 (B.O.E. 19/8/79) por la que se modifica el reglamento general de control y certificación de plantas de vivero.
- Disposiciones del M.A.P.A. relativas a productos y tratamientos fertilizantes, en especial las Ordenes del 20 de junio de 1950 y 10 de julio de 1955.
- Disposiciones del M.A.P.A. relativas a productos y tratamientos fitosanitarios.
- Recomendaciones de la asociación de jardineros "Garden Center".
- NTJ 03E: Protección del paisaje. Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.
- NTJ 07A: Suministro del material vegetal. Calidad general.
- NTJ 07D: Suministro de material vegetal. Arbolado de hoja caduca.
- NTJ 08B: Implantación del material vegetal. Trabajos de plantación.
- Normas Tecnológicas de Jardinería (NTJ 07V) — Plantas Autóctonas para Revegetación.

ARTÍCULO 803. PLANTACIONES

803.1. DEFINICIONES

Con esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la implantación individual de pies arbóreos, arbustivos o matas.

Estas operaciones serán:

- Preparación del terreno: apertura de hoyos.
- Relleno de hoyos.
- Preparación y transporte de plantas.
- Plantación, propiamente dicha.

803.2. PROCESO OPERATIVO

803.2.1 Apertura de hoyos y zanjas

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

Características técnicas

- Cuando se abran los orificios, la tierra vegetal, en caso de existir, se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.
- La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y disponiendo en un borde la extraída en los primeros treinta - cuarenta centímetros (30-40 cm) y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno es en pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.
- Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los orificios disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos por el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.
- Los hoyos de superficies llanas o de pendiente suave se podrán mecanizar mediante el empleo de maquinaria ligera (60-75 CV) que evite la compactación circundante.

La capacidad de la cuchara o dispositivo para la apertura del hoyo será la adecuada al dimensionamiento necesario.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta serán los siguientes:

TIPO DE PLANTA	HOYO
Árboles de > 3 m de altura y >18cm de perímetro de circunferencia	1,00 x 1,00 x 1,00 m
Árboles de 2-3 m de altura y 16 a 18 cm de perímetro de circunferencia	0,80 x 0,80 x 0,80 m
Árboles de <2m de altura	0,50 x 0,50 x 0,50 m
Arbustos de 0,4-0,6 m de altura	0,40 x 0,40 x 0,40 m
Matas y trepadoras de 0,3-1,0 m de altura	0,30 x 0,30 x 0,30 m

803.2.2. Relleno

Conjuntamente con la plantación se procederá al relleno del hoyo del siguiente modo:

- Aporte de tierra vegetal, en una cantidad igual a un tercio del volumen del hoyo.
- Aporte y mezcla de abono e hidrogel con la tierra vegetal.
- El resto se rellenará también con tierra vegetal.

El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

803.2.3. Preparación y transporte de las plantas

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según lo ordene la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de Obra.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con quince centímetros (15 cm) de tierra sobre la raíz, o con material orgánico adecuado. Inmediatamente después de taponarlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces. Las zanjas estarán protegidas del viento y de una insolación excesiva.

Las plantas con cepellón se presentarán de forma que éste llegue completo y compacto, sin roturas ni resquebrajaduras.

Las plantas de maceta, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto protegido del viento y de una insolación excesiva o se taparán con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regarán mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.

La llegada de la Obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

803.2.4. Últimas labores previas

Se regarán las plantas veinticuatro (24) horas antes de la plantación con dosis igual al volumen del envase de cultivo. Una vez ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Asimismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

803.2.5. Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Las plantas a utilizar cumplirán lo que referente a ellas se especifica en este Pliego.

La plantación se efectuará del siguiente modo:

1. Introducir el azadón en el terreno.
2. Colocar la planta a lo largo del hoyo o zanja, en su parte inferior o más baja de la contrapendiente.
3. Rellenar el hueco por la base de las raíces, terminándolo de rellenar empujando y apretando el suelo.

4. Compactar alrededor de la planta con el pie.

Se formará un alcorque de al menos 30cm para aumentar la eficacia del riego de plantación y sucesivos hasta la puesta en funcionamiento de la red de riego.

Con el fin de evitar que los árboles y arbustos puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda al contacto con las raíces de la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, podrá colocarse un tutor de al menos cinco o seis centímetros (5-6cm) de perímetro, vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado a la altura de las primeras ramificaciones. De forma general, los entutoramientos se realizarán de forma subterránea.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor y para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitir las al árbol, se le tratará sumergiéndolo durante quince minutos en una solución de sulfato de cobre al dos por ciento (2 por 100) o de otra manera igualmente eficaz; cabe también, como es lógico, recurrir a un tutor metálico.

El tutor aéreo debe colocarse en tierra firme, una vez abierto el hoyo y antes o después de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes.

La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida. En todo momento se debe evitar que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando esta de una adecuada protección.

El tutor deberá colocarse en todas las plantas de altura superior oficial a un metro (1 m.).

La colocación de los vientos y de los tutores dependen de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc. Los vientos serán, en general, tres (3), colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales (120º) y atados al tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo; se sujetarán a tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas para que queden hincadas debidamente.

Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de la atadura, por el grave peligro de daños si, por ocurrir desplazamientos, los alambres llegan a tocar directamente al tronco. Los materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida

Para el caso de las palmeras es preciso apuntalarlas con cuatro tutores de madera sujetos al tronco con escayola.

Cuando sean de temer quemaduras en la corteza del tronco, por la proximidad de épocas calurosas o soleadas, se protegerá el tronco con una envoltura de paja, tela o papel especial, que no se retirará hasta el otoño siguiente.

Puede ser también necesario, al tratarse de jardines públicos, dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. Se emplearán los sistemas que indique la Dirección Facultativa y Dirección Técnica.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. En los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc. La Dirección Facultativa determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

El relleno de hoyos y zanjas por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En los rellenos en pendiente los sobrantes de tierra se depositarán en la parte baja de la ladera, inmediata al hoyo.

La parte menos frondosa se orientarán hacia el suroeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Se administrará un riego de instalación (durante la plantación) de diez litros (10 l) de agua por planta en el caso de arbustos y matas, y de sesenta litros (60 l) en el caso de árboles, cantidad que compensará la evapotranspiración residual del mes en el que se prevé que se haga la plantación.

803.2.6. Época de plantación

El período de plantaciones favorable es aquel en el que la savia está parada. La época mas apropiada para las plantaciones en la zona es desde enero hasta marzo, exceptuando las palmáceas que deberán plantarse de mayo a septiembre.

No se efectuará la plantación con vientos fuertes y desecantes.

El transplante de las plantas recibidas en maceta pueden realizarse a lo largo de todo el año menos en los meses de riesgo de heladas.

Durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

En sentido contrario, los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

803.2.7. Especies a emplear

Las especies a emplear pertenecerán a los géneros, especies y variedades que se relacionan en el anejo correspondiente.

Su presentación se corresponderá asimismo con las indicaciones efectuadas para cada una de ellas.

Las plantas se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el anejo correspondiente, para cada unidad de actuación, así como por lo determinado en el ARTÍCULO 803 del presente pliego.

803.2.8. Disposición espacial

Arbustos, trepadoras y matas

La planta arbustiva se dispondrá con una densidad de un (1) pie/m², la subarbustiva cuatro (4) pies/m² y las trepadoras dos (2) pies/m², localizadas en grupos, según planos.

Para el caso de la reforestación, se atenderá a las densidades especificadas en planos.

Árboles

El replanteo de los árboles se realizará según la disposición y densidades indicada en planos.

803.2.9. Operaciones de mantenimiento

Durante el período de garantía el contratista realizará riegos de mantenimiento entre los meses de mayo a octubre, ambos inclusive, y en el momento que se crea que la plantación esta sufriendo algún estrés hídrico. Estos riegos deberán compensar la evapotranspiración residual en los meses en los que se produce déficit hídrico.

Con estos riegos se considera que la vegetación tendrá las condiciones necesarias para implantarse sin riesgo de plasmólisis. Un aporte mayor y más prolongado del agua supondría un coste económico considerable e innecesario.

Se aportará al menos un riego mensual del mismo volumen que el practicado durante la plantación.

El riego se efectuará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Evitar el uso de mangueras con presiones elevadas.



- El agua se repartirá parte en los pies de la planta y el resto en forma de lluvia fina sobre las hojas.
- No se efectuará el riego a mediodía con el fin de evitar quemaduras por insolación. Es conveniente realizarlo en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

803.3. MEDICIÓN Y ABONO

El replanteo de hoyos en zonas con cierta pendiente se efectuará con cinta métrica, colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles y arbustos.

El replanteo de las zonas llanas se efectuará teniendo presente los planos y marcando con estacas y cal los lugares previstos para la colocación de grupos de árboles y arbustos.

Todos aquellos replanteos que se presenten al comienzo de los trabajos, se realizarán siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

Para el caso de las arbustivas, subarbustivas y trepadoras, el abono se realizará por ud de planta; no admitiéndose marras que superen el diez por ciento (10%) del número total de plantas de cada especie, en cada uno de las zonas de actuación. Para marras superiores al diez por ciento (10%), el Contratista procederá a efectuar su total reposición sin que ello sea objeto de abono independiente.

Todos los ejemplares arbóreos y palmiformes marrados serán repuestos sea cual sea su tanto por ciento corriendo el gasto a cargo del contratista. El abono se realizará por ud de planta.

El abono se realizará por unidad tal y como se indica en el Cuadro de Precios.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la correcta plantación de las especies así como los riegos de éstas durante el periodo de garantía, que no serán objeto de abono.

Para el control de marras y la correspondiente reposición, así como para la realización de recepciones de obra, se procederá como sigue:

El control de las plantas arraigadas, es decir, aquellas que muestren un brote característico de su especie o estén en plena actividad de la savia, se hará revisando y contando las siguientes plantas sobre el total:

Hasta un total de 1.000 plantas	el 100%
De 1.000 a 5.000 plantas	el 50%
De 5.000 a 10.000 plantas	el 25%
De 10.000 a 50.000 plantas	el 10%

Mas de 50.000 plantas el 7.5%

El muestreo se hará por superficies de control, con un mínimo de cien (100) plantas por unidad de control, y las plantas no arraigadas nos darán un porcentaje aplicable al total de la plantación.

Para la recepción definitiva y correspondiente liquidación, el recuento de las plantas se efectuará de la siguiente manera:

Comprobación de un número de superficies de control y recuento de las plantas sobre dicha superficie. Se contarán:

Hasta 1.000 plantas	el 100%
De 1.000 a 5.000 plantas	el 50%
De 5.000 a 10.000 plantas	el 25%
De 10.000 a 50.000 plantas	el 10%
Más de 50.000 plantas	el 7,5%

Si se comprueban diferencias sensibles en el número y especies de las plantas, deberá efectuarse un recuento total.

La comprobación de las plantas arraigadas se efectuará dentro del período de garantía.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica establecerá los sistemas de control que estime convenientes, con el fin de comprobar que los riegos de mantenimiento se han llevado a cabo de acuerdo con lo recogido en el presente pliego.

En el caso de que, mediante informe de perito autorizado, se constate la no realización de dichos riegos, el Contratista será responsable de la inviabilidad de la vegetación, no admitiéndose ningún porcentaje de marras; por lo que en caso de que estas se produzcan, deberá proceder a su total restitución.

ARTÍCULO 804 TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE)

804.1. DEFINICIÓN

En este apartado se consideran las tuberías fabricadas con polietileno (PE) que se utilizan únicamente para el transporte y reparto de agua de riego.

Se define como Tubería de Polietileno el conducto constituido por tubos de polietileno, de alta o baja densidad, convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalen entre los tubos.

Polietileno (PE): Es un plástico derivado del etileno al que se somete a un proceso de calor y presión que

provoca la polimerización. Sus propiedades dependen de su peso molecular, de su densidad y de la distribución estadística de los diferentes pesos moleculares de las macromoléculas. Las tuberías de polietileno (PE) son fabricadas mediante un procedimiento de extrusión que puede ser simple o simultáneo y múltiple.

Los tipos de PE están definidos en la Norma UNE 53.118 y son:

- Polietileno de baja densidad (BD).
- Polietileno de media densidad (MD).
- Polietileno de alta densidad (AD).

Diámetro nominal (Da): Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias. Sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos de una conducción acoplables entre sí.

Diámetro interior (D): También llamado diámetro de cálculo, es el diámetro interior teórico declarado por el fabricante. Siendo s el espesor de la pared del tubo se cumple:

$$D=Da-2s$$

Juntas: Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de éstos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales: Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc.

804.2. MATERIALES

Los tubos de polietileno son producidos a base de resina de polietileno y un aditivo de negro de humo que los protege contra la acción de los rayos ultravioleta y, por tanto, aumenta su estabilidad. Los producidos por extrusión simple contienen un 2,5% + 0,5% de negro de humo, mientras que los obtenidos por extrusión simultánea y múltiple contienen esa proporción de negro de humo sólo en su capa exterior.

Los tubos de PE acabados tienen las características que se especifican en el artículo 804.1, todas ellas dadas para unas condiciones ambientales de 200 ± 2 °C de temperatura y 50 por 100 \pm 5% de humedad relativa.

804.2.1 Polietileno de baja densidad (PEBD)

Densidad de la resina base (polietileno incoloro) menor o igual que 0,93 gr/cm³. Son tubos relativamente blandos y flexibles (no rígidos) y serán utilizados únicamente los laterales de riego.

Deben trabajar a una tensión circunferencial de 30 kg/cm² como máximo. Su resistencia química es

bueno, pero su resistencia al calor es relativamente baja.

— Resistencia mínima a la tracción:	90kg/cm ²
— Índice de fluidez:	>10gr/10minutos
— coeficiente térmico de dilatación lineal:	0,18mm/m ⁰ c
— Módulo de elasticidad:	1.700 kg/cm ²

804.2.2. Polietileno de alta densidad (PEAD)

Densidad de resina base superior a 0,94 gr/cm³. Son tubos relativamente rígidos y duros. Tienen la máxima resistencia a la temperatura y a 2 los agentes químicos. Deben trabajar a una tensión circunferencial de 50 kg/cm como máximo.

- Resistencia mínima a la tracción: 200 kg/cm
- Índice de fluidez: < 0,4 gr/10 minutos
- Coeficiente térmico de dilatación lineal: 0,12 mm/m⁰C
- Módulo de elasticidad: 8.700 kg/cm²

804.2.3 Características hidráulicas

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrán aplicarse las siguientes ecuaciones para el cálculo de los distintos parámetros hidráulicos.

En las conducciones principales y secundarias, los cálculos se efectuarán en las circunstancias más desfavorables, o sea para el caudal máximo que en un momento dado transportará la tubería (estación de máximo caudal).

La presión en el origen del tramo se calcula en función de la presión máxima necesaria en el tramo, que será igual a la presión en el origen de la derivación que mayor presión en el origen necesite para un correcto funcionamiento del conjunto .

La pérdida de carga se calculará para cada alternativa de flujo, según está en funcionamiento una u otra estación y, obviamente, en cada caso para un caudal y una longitud distinta.

No es conveniente sobrepasar velocidades de 3 m/s.

En los laterales de riego y en general en todas las conducciones con gran número de salidas, la velocidad del agua debe de estar próxima a 1 m/s.

La velocidad mínima de la corriente de agua se sitúa alrededor de los 0,4 m/s, no debiendo de bajar de 0,6 m/s si lleva materiales en suspensión.



No obstante lo anterior, la velocidad mínima será la necesaria para que la carga en las electroválvulas sea superior a la mínima que el fabricante establezca para el normal funcionamiento de apertura y cierre.

804.2.4. Presiones

Presión de trabajo (Pr), calculada en el Proyecto, es la presión hidráulica interior máxima dinámica, estática o transitoria, a la cual puede estar sometida la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresará en kg/cm².

Presión normalizada (PN), es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20 °C.

Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada, sin causar falta de estanqueidad. Se expresará en kg/cm

Presión de rotura (Pr) es la presión hidráulica interior que produce una tensión circunferencial en el tubo capaz de producir su rotura a tracción.

804.2.5. Características geométricas

Longitud: La tubería de polietileno se sirve generalmente en rollos. La longitud de cada uno de ellos no está definida ya que depende del diámetro del tubo.

Diámetro nominal (Dn): El diámetro nominal es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde al diámetro exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias.

En el caso de los laterales de riego al tratarse de riego subterráneo se permitirá el uso de diámetros comerciales no normalizados como es el caso de la tubería emisora tipo Unibioline o similar de 17mm de diámetro.

Espesor nominal (s): Los espesores nominales de los tubos serán los que figuran en la tabla.

Diámetro interior (D): El diámetro interior de una tubería, o diámetro de cálculo, definido en el apartado anterior, responde a la siguiente expresión:

$$D=Dn-2s$$

Sección del tubo: La sección del tubo perpendicular a su eje deberá ser una corona circular.

La serie comercial de diámetros nominales (mm) será la siguiente:

∅ exterior	PEBD	∅ interior	PEAD
------------	------	------------	------

	0,25 MPa	0,4 MPa	0,63 MPa	1 MPa	0,4 MPa	0,63 MPa	1 MPa
12	10	8	8	8	8	8	8
16	13.6	12	11.6	11.6	12	12	12
20	17.6	16	16	14.4	16	16	16
25	22	21	20.4	18	21	21	20.4
32		28	26.2	23.2	28	28	26.2
40		35.2	32.6	29	36	35.2	32.6
50		44	40.8	36.2	46	44	40.8
63		55.4	51.4	45.8	58.2	55.4	51.4
75		66	61.4	54.4	69.2	66	61.4
90		79.2	73.6	65.4	83	79.2	73.6
110		96.8	90	79.8	101.6	96.8	90
125		110.2	102.2	90.8	115.4	110.2	102.2
140		123.4	114.6	101.6	129.2	123.4	114.6
160		141	130.8	116.2	147.6	141	130.8
180		158.6	147.2	130.8	166.2	158.6	147.2
200		176.2	163.6	145.4	184.6	176.2	163.6
225		198.2	184		207.8	198.2	184
250		220.4	204.6		230.8	220.4	204.6
280		246.8	229.2		258.6	246.8	229.2
315		277.6	257.8		290.8	277.6	257.8
355		312.8			327.8	312.8	290.4
400		352.6			369.4	352.6	327.2
450		396.6			415.6	396.6	368
500		440.8			461.8	440.8	409
560					517.2	493.6	
630					581.8	555.2	
710					655.6	626	
800					738.8	705.2	

804.2.6. Juntas

Cualquiera que sea el tipo de junta utilizada (mecánica, elástica o soldada) producirá una pérdida de carga máxima equivalente a 3 metros de tubería de igual diámetro. Soportará la corrosión y las influencias climáticas. Tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia a presiones hidráulicas interiores y exteriores que la tubería de PE a la que une.

804.2.7. Accesorios

Las piezas especiales o accesorios cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el Proyecto y en los puntos siguientes.

Los accesorios para PE de resina acetálica inyectada, varían de unos fabricantes a otros, sobre todo en cuanto al sistema de acople a los tubos, existiendo diversas modalidades de los que exponemos las de más frecuente uso.

Acoplamiento a presión: Las uniones se realizan por el sistema de presión, introduciendo un extremo del tubo en el interior del accesorio presionándolos uno contra el otro y actuando el accesorio sobre la superficie exterior del tubo, sin mermar el diámetro interior de la tubería. Para desmontar el acople se usa un juego de extractores especiales.

Acoplamiento por cilindro roscado: El accesorio lleva una doble pared compuesta por dos cilindros concéntricos. Los cilindros interiores y exteriores son sensiblemente iguales a los diámetros interiores y exteriores de la tubería, introduciéndose ésta a tope, entre los dos cilindros. El cilindro exterior va roscado en la pared que no está en contacto con la tubería, y con una tuerca especial cónica se va roscando con lo que ésta va quedando entre los dos cilindros.

Para los mismos diámetros y distintos espesores de pared, se usan casquillos que se introducen en el interior del tubo, o envolviendo el cilindro interior del accesorio.

Algunos modelos de este sistema presentan la ventaja de que la rosca es de un diámetro comercial superior al de la tubería con lo que sirve además, como pieza de unión o transición para acoples roscados de otros diámetros o tubos de otro material. El Único inconveniente que se presenta, es el de que el diámetro de la conducción se ve reducido a lo largo del accesorio, con la que las pérdidas de carga localizadas son mayores.

Acoplamiento con abrazadera: Este tipo de acoplamiento, se basa en la tensión anular que una abrazadera exterior produce sobre la elasticidad de la tubería.

Los extremos de los accesorios son boquillas dentadas, que se introducen dentro de un extremo del tubo, adaptándose éste a la boquilla con presión permanente, lográndose una buena resistencia axial pero no una buena estanqueidad.

Para conseguir ésta resistencia, se procede al abocardado en caliente del extremo del tubo sobre la boquilla, lo que nos conduce a un moldeo de la masa plástica blanda sobre el dentado de aquélla, coadyugando a este proceso el apriete exterior de la abrazadera, siempre que éste se haga cuando el PE esté en la fase de plastodeformación.

Un posterior segundo apriete en frío de las abrazaderas imprime una sobretensión complementaria.

Acoplamiento por soldadura: Este tipo de accesorio se une a la tubería mediante soldadura a tope, quedando su uso indicado para tubos de gran diámetro, de HDPE.

Los tubos también se sueldan entre si de la misma manera cuando son compactos o lisos y con soldadura de extrusión cuando tienen un extremo abocardado.

Acoplamiento con bridas: como en el caso anterior, los tubos de HDPE de gran diámetro se pueden unir entre sí, o con los distintos accesorios, mediante la soldadura, a uno de sus extremos, de bridas de polietileno, necesitan de pletinas de acero con tornillos para su fijación total.

Algunos fabricantes presentan los accesorios con las bridas y pletinas incorporadas.

Los accesorios generalmente, al igual que los de PVC, pueden ser de la serie lisa o de la serie mixta.

Se hace notar que no suelen fabricarse accesorios para diámetros superiores a 63 mm (2") precisándose para mayores diámetros accesorios de otro material, normalmente hierro.

Los más corrientes en el mercado son:

— Serie lisa:

- Manguito de unión.
- Manguito reductor.
- Codo de 90°.
- Te
- Tapón final.

— Serie mixta:

- Terminal rosca macho.
- Terminal rosca macho a 45°.
- Terminal rosca hembra.
- Terminal rosca hembra a 45°.
- Codo mixto rosca macho 90°.
- Codo mixto rosca hembra 90°.
- Te mixta rosca macho.
- Te mixta rosca hembra.

En redes de baja presión (0,5 - 1,5 kg/cm²), para riegos localizados, se usan accesorios normalmente de plásticos blandos y bajo coste, a los que se acoplan las tuberías simplemente por encaje a presión. A veces el acople se refuerza por el sistema de abrazadera.

La aplicación de los accesorios para polietileno, se deduce obviamente de lo especificado al clasificarlos. Sistematizando podremos decir:

— En ramales de riego localizado y en general en redes de baja presión, se utilizarán los accesorios especialmente fabricados al efecto.

— En tuberías de alta y media presión, y en tuberías principales de baja presión se instalarán accesorios normalizados, de acoplamiento a presión o de cilindro roscado, naturalmente hasta diámetros máximos de 63 mm.

Marginalmente pueden emplearse accesorios con sujeción por abrazadera, pero tiene el inconveniente del coste, ya que aunque la pieza en si es más barata, se requiere más mano de obra y más cualificada, sobre todo para dar el tratamiento térmico al extremo del tubo.

- En tuberías de diámetros intermedios, hasta 400 mm, se instalan accesorios de hierro u otro material, y el acople se efectuará mediante bridas y pletinas.
- En tuberías de gran diámetro, los acoples se efectuarán por soldadura.

804.2.8. Uniformidad

Salvo especificación en contrario del Proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados para la obra tendrán características geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

La Dirección Facultativa podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

804.2.9. Marcado de los tubos

Todos los tubos y piezas llevarán permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento, al menos los siguientes datos:

- En tubos marcas espaciadas a intervalos de 1,5 m, como máximo, con al menos los siguientes datos:
 - Diámetro nominal (mm).
 - Espesor nominal (mm).
 - Presión normalizada (kg/cm²).
 - Densidad del material: BD, MD, AD.
 - Nombre del fabricante o marca registrada.
 - Año de fabricación.
- En las juntas o accesorios:
 - Nombre del fabricante o marca registrada.
 - Fecha de fabricación (año).
 - Material del que está hecho:
 - ABS (Acrilonitrilo-butadieno-estireno).
 - NP (Nylon).
 - PP (Polipropileno).
 - PVC (Policloruro de vinilo).
 - Diámetro nominal (mm).

- Presión normalizada (kg/cm²).

804.2.10. Tolerancias

La tolerancia del diámetro exterior de las tuberías es de 0,009 D_n.
La tolerancia del espesor de la pared de las tuberías es de 0,1 s + 0,2 mm.

804.3. ENSAYOS

804.3.1. Condiciones generales

Las tuberías de P.E. como ya se ha indicado, estarán fabricadas a base de polímeros de etileno. Estos polímeros cumplirán con lo establecido en la Norma UNE 53.188.

No se prevé, en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el contratista sobre su calidad.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

Como ya se dijo anteriormente excepcionalmente se podrán utilizar materiales no normalizados para presiones de 10, 16 y 25 atm siempre y cuando la Dirección Facultativa certifique su calidad.

804.3.2. Determinación de la densidad

La densidad es la masa por unidad de volumen de material a 200 + 2°C. Se expresará en kg/m³ ó gr/cm³. Su determinación se efectuará según las normas UNE 53.188, 53.195 y 53.020. De acuerdo con el resultado la resina base de PE (PE incoloro) se clasificará en:

- Baja densidad (BD), hasta 0,93 gr/cm³
- Media densidad (MD), de 0,93 1 a 0,94 gr/cm³
- Alta densidad (AD), más de 0,94 gr/cm³.

La tolerancia de densidad para los tipos BD y MD será de + 0,003 gr/cm³ y para el tipo AD será de + 0,004 gr/cm³.

804.3.3. Determinación del índice de fluidez

El índice de fluidez es el peso en gramos, de producto fundido y extraído durante diez minutos a 1900 ± 0,5 °C a través de una boquilla de 8 ± 0,025 mm de longitud y un diámetro interior medio de 2,095 + 0,005

mm por presión de un pistón con una carga especificada. La determinación de este índice se efectuará de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 53.098.

Según los valores obtenidos del índice de fluidez se establecen cinco tipos:

- Tipo 1, <math><0,2\text{gr} \pm 30\%</math>.
- Tipo 2, 0,2 a 1 gr $\pm 30\%$.
- Tipo3, 1a 10 gr $\pm 20\%$.
- Tipo 4, 10 a 25 gr $\pm 20\%$.
- Tipo 5, > 25 gr $\pm 20\%$.

El PE de BD tendrá un índice de fluidez > 10 gr.

El PE de AD tendrá un índice de fluidez < 0,4 gr.

804.3.4. Contenido en volátiles

El contenido máximo en volátiles de los materiales de PB será inferior a 0,5 por 100. Su determinación se efectuará de acuerdo con la Norma UNE 53.135 ó 53.272.

804.3.5. Contenido en cenizas

El contenido máximo en cenizas para los polímeros de etileno será de $0,05 \pm 0,005$ por 100, exceptuando los tipos con aditivos especiales.

Su determinación se realizará de acuerdo con la Norma UNE 53.090.

804.3.6. Aspecto

La granza o polvo de moldeo de los polímeros de etileno tendrán tamaño y composición uniformes. Su coloración también será uniforme y deberá estar exento de materiales extraños que contaminen su pureza. El tipo de polímero será tal que no contendrá más de 5 por 100 (molar) de comonomero g-olefinico sin ningún otro grupo funcional y mezcla de tales polímeros.

804.4. **MEDICIÓN Y ABONO**

El abono se realizará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 805. EMISORES DE AGUA

805.1. **DEFINICIONES**

Reciben el nombre de goteros, los emisores de agua de riego, que pinchados o insertados en las tuberías, apodan el agua en forma de gota a una zona más o menos reducida y próxima a ellos alcanzando la saturación del terreno mediante el deslizamiento del agua a través del suelo por fenómenos de capilaridad.

Recibe el nombre de tubería integral con goteros, el lateral o tubería terciaria de un sistema de riego localizado en el cual los goteros se encuentran intercalados en una tubería de PB de alta densidad.

805.2. **MATERIALES**

805.2.1. Características generales

Tubería integral con goteros para riego subterráneo apta para uso con aguas depuradas

La tubería será de polietileno de baja densidad, el diámetro exterior es de 17 mm, y el espesor de la misma de 1,2 mm.

El emisor (gotero), se incorporará a la tubería uniéndolo a la pared interna de esta mediante termosoldadura.

El gotero, será autocompensante y autolimpiante, y estará dotado de un sistema de control de caudal basado en forzar la circulación de agua por su interior, a través de un laberinto, protegido por dos filtros independientes integrados las bocas de entrada en una configuración de 180°, que a su vez producirá turbulencias en el flujo que servirán de mecanismo de expulsión de partículas existentes en el agua.

Color marrón preferentemente para las zonas de reforestación, pudiendo usar el color violeta para los demás casos.

Rango de autocompensación entre 5 y 40 m.c.a.

Caudal horario de funcionamiento de 2.3 l/h.

Exponente de descarga inferior a 0,02

805.2.2. Características técnicas e hidráulicas

La curva característica de un emisor nos expresa el caudal aportado por el mismo, en función de la presión del agua existente a la entrada. Viene definida por la ecuación de Kanneli y Keller:

$$Q = K_e \cdot H^x$$

Siendo:

Q = Caudal del emisor.

H = Altura de columna de agua a la entrada del emisor.

K_e = Coeficiente característico de cada tipo de emisor (caudal a la presión unitaria).

x Exponente de descarga del emisor, que es función del número de Reynolds del flujo establecido en el mismo y del índice de autocompensación.

La presión media de trabajo del emisor adoptada será de 2,0 kg/cm².

El exponente de descarga nos define la sensibilidad del emisor, aceptando emisores con $x < 0,2$ en el caso de goteros autocompensantes.

La variación relativa de presión trae consigo una variación de caudal del orden de la mitad de aquella, dato a tener muy en cuenta en los cálculos del Proyecto. En este tipo de riegos se admite una variación de presión entre emisores del 20%, o lo que es lo mismo, una variación de caudal del 10%.

Siendo el coeficiente de variación (C_v) de un emisor, el cociente entre la estimación de la desviación típica de los caudales a una presión dada (s) y la estimación del caudal medio a la misma presión (q), siempre bajo la hipótesis de una distribución normal ($C_v = s/q$) se adoptan goteros con un coeficiente de variación de 0,05

Los goteros autocompensantes incorporados en la tubería integrada en un rango de presiones de 0,5 a 4 kg/cm², arrojan un caudal de 2.3 l/h.

805.2.3. Ensayos

Los materiales a emplear, objeto de este apartado deberán de satisfacer las exigencias del Proyecto.

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el Contratista sobre su calidad.

Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Dirección Facultativa, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la propiedad, si como consecuencia de ellos se rechazaren o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

Para obtener la curva característica se llevarán a cabo ensayos de laboratorio, consistentes, en esencia, en someter a los emisores a dos presiones: H1 y H2 y aforar los caudales respectivos q1 y q2.

Para calcular el coeficiente de variación de un emisor, tomamos una muestra de n elementos y para una

presión constante de funcionamiento (presión de trabajo del proyecto), y obtenemos el valor de s.

Con lo que queda determinado el coeficiente de variación.

$$C_v = s / q$$

El aforo de caudal se llevará a cabo mediante un caudalímetro de precisión tarado, que presente un margen de error máximo de $\pm 2\%$.

La prueba que deberá durar dos horas, se hará con agua limpia que no contenga más de un 3% de impurezas en suspensión.

La presión real de funcionamiento se verificará abriendo un orificio de 3 mm de diámetro por debajo del extremo inferior del emisor y se conectará un racor de manómetro, se hará funcionar el emisor, controlando la presión que registre un manómetro tarado dispuesto al efecto en el racor porta-aspersor, con un latiguillo de no más de 3,50 m de longitud perfectamente purgado de aire.

El manómetro deberá estar a la misma altura que el racor. Se considerará como presión en boquilla, la que marque el manómetro.

Para comprobar el alcance del chorro se dispondrán cuatro tablas secas en el círculo mojado por un aspersor funcionando, de manera que se encuentren en sentido radial y en los extremos de dos diámetros perpendiculares.

Sobre estas tablas se distinguirá la parte mojada con continuidad de las manchas discontinuas, midiéndose con cinta de alma metálica las distancias y se hará el promedio que será considerado como alcance eficaz, identificándolo con el nominal.

805.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los emisores elegidos en este proyecto se encuentran integrados en los laterales de riego, por ello su medición y abono se realizará conjuntamente con éstos.

ARTÍCULO 806 DISPOSITIVOS AUXILIARES A LA RED DE RIEGO

806.1. DEFINICIONES

Con el nombre de dispositivos auxiliares a la red agrupamos a todos aquellos aparatos y accesorios que formando parte de la red de riego facilitan el buen funcionamiento de ésta y consiguen su protección.

Las válvulas de mariposa y de bola, son aquellos dispositivos cuyo objeto en la red, es dar paso o cortar la corriente de agua, derivar un sector, o aislarlo para una reparación.

También se usan a veces como reguladores de caudal y de presión. Son de importancia las válvulas con by-pass, que equilibran la presión a ambos lados antes de que la apertura tenga lugar.

Las válvulas de retención, son aquellos dispositivos que impiden que la corriente pueda cambiar de sentido. Forman parte del sistema de protección contra las sobrepresiones debidas al golpe de ariete.

Las válvulas reductoras de presión-sostenedora hidráulicas son dispositivos que intercalados en la red, producen una pérdida de carga localizada y variable, cuando la presión es superior a un valor preestablecido.

Las ventosas son dispositivos que se utilizan para la eliminación del aire que ha podido entrar en la red y se sitúan en los puntos altos del perfil topográfico de los distintos tramos de tuberías. También tiene la función de llenar de aire la tubería en caso de vaciado de la misma.

Los filtros son dispositivos que permiten el paso del agua, pero no la de los cuerpos en ella suspendidos, por encima de un tamaño que define la capacidad de filtrado de aquéllos.

806.2. MATERIALES

Las válvulas de mariposa se fabricarán en fundición. La unión se realizará mediante el sistema brida — portabridas en fundición con diámetro de paso 3".

Las válvulas de bola, se construirán en PVC. La unión al tubo será mediante roscadas.

Las válvulas de retención serán de tobera y estarán provistas de un cierre que generalmente actúa sobre una sección de paso anular. Dicho cierre estará provisto de uno o vanos resortes metálicos que amortigüen el golpe por retroceso del agua. Cuando la Dirección Facultativa lo estime oportuno se podrá autorizar que los elementos elásticos de amortiguación estén constituidos por caucho y otros mecanismos.

Los mecanismos y la forma de la tobera deben estar calculados para conseguir un cierre gradual que logre que la disminución del caudal se aproxime lo más posible a una ley de variación lineal. Todos los materiales utilizados en estas piezas serán inoxidables, resistentes, tenaces y de alta duración.

Las válvulas reductoras de presión - sostenedoras hidráulicas tienen dos finalidades. Por un lado protegen a la red de sobrepresiones, y por otro sirven para lograr la presión requerida en el origen de una derivación. En efecto, es frecuente el caso de que en un punto común se deriven dos ramales, con unas presiones necesarias distintas. Como los cálculos se habrán efectuado para el que mayor presión requiere en el mismo inicio del otro ramal se instalará una válvula que nos reduzca la presión, hasta la requerida.

Serán de fundición y constan de un cuerpo cilíndrico, en cuyo interior se desplaza un pistón venciendo la resistencia de un muelle. Serán normalmente cerradas.

Cuando la presión aumenta se desplaza el pistón disminuyendo la sección y por tanto la presión. Las encontramos en el mercado, tanto de presión constante como de presión graduable.

Las válvulas hidráulicas sostenedoras-reductoras serán capaces de regular la presión estática, realizando un cierre estanco cuando no exista consumo. Se establece que será responsabilidad del contratista su situación y tarado correctos.

Las conexiones son embridadas con separación entre orificios y entre bridas según normas I.S.O. 5752-15, con cierre y apertura lenta y gradual con eliminación de golpe de ariete, protegida de la corrosión mediante barnizado al horno con resina epoxidica, con membrana de goma nitrilica atóxica.

Las ventosas deberán estar constituidas por una derivación en collarín con salida rosa hembra de 1/2", situada en los puntos más altos de cada red sobre cuya derivación se colocará el cuerpo de la ventosa propiamente dicho, con acople roscado, tomando las precauciones para que pueda separarse fácilmente, aunque haya transcurrido largo tiempo de uso.

Estas ventosas tendrán un obturador de salida de aire, accionado bien directamente, o a través de una palanca, mediante un flotador constituido por una esfera hueca de caucho, y estarán dotadas de cuatro conductos, como mínimo, de escape, situados en la cubierta de la carcasa.

En cualquier caso, la pieza deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

En las ventosas, la sección total de los orificios de salida de aire al exterior será como máximo de 1/4.000 de la sección útil de la conducción sobre la que va montada para evitar que el golpe de ariete supere ciertos límites al cerrarse bruscamente la ventosa.

Los filtros serán de anillos o de malla y estarán constituidos por una carcasa normalmente cilíndrica, construida en plástico reforzado con fibra de vidrio, en cuyo interior se alojan una serie de anillas ranuradas o una malla metálica donde tiene lugar el filtrado. El grado de filtraje depende del número de ranuras de las anillas o del tamiz de la malla. Se adopta 120 mesh.

La limpieza se realiza de manera manual, separando los dos módulos de que está compuesta la carcasa y limpiando las anillas o la malla con un simple chorro de agua.

806.7. ENSAYOS

Los materiales objeto de este apartado deberán satisfacer las exigencias del Proyecto.

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el Contratista sobre su calidad.

Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Dirección Facultativa, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la administración, si como consecuencia de ellos se rechazaren o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

806.8. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 807. AUTOMATISMOS

807.1. DEFINICIONES

Con el nombre de automatismos agrupamos a todos aquellos aparatos y accesorios que, intercalados o no en la red, posibilitan las distintas maniobras del riego sin intervención directa de la mano del hombre.

Las electroválvulas son válvulas de apertura y cierre, que como su nombre indica, efectúan la maniobra merced a la corriente eléctrica.

Los contadores de caudal serán elementos situados en las arquetas de reforestación con la finalidad de suministrar información del caudal de paso por ese punto y establecer un sistema de seguimiento de caudal.

Con el nombre de programador de riego, se hace referencia a la consola portátil que permite la programación de cada una de las estaciones y la posterior transmisión de la planificación del riego.

807.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

807.2.1. Electroválvulas

Las electroválvulas serán del tipo "Normalmente cerrada", de cierre con diafragma, movida por un solenoide de impulsos (latch), fabricado con filtro de protección, con dos hilos de 0.75 mm² de 60 cm de longitud.

El diámetro a considerar será de 11/2" pulgadas y las tomas serán rosca hembra, configuración línea/ángulo.

Las pérdidas de presión conforme a caudales establecidos no deben originar pérdidas de carga mayores de 0,5 kg/cm.

Las válvulas irán timbradas a una presión de trabajo de 13,8 atm (200 PSI).

El cuerpo será de P.V.C. o P.P. y la cámara de las válvulas estará construida en nylon de alta robustez, resistente a radiaciones U.V., con fibra de vidrio incorporada. El diafragma será de caucho nitrilo reforzado con nylon. Todos los muelles serán de acero inoxidable, así como los espárragos y tuercas de la tapa.

Las válvulas deberán venir equipadas con un filtro de malla a la entrada de la cámara.

Las válvulas deberán disponer de un sistema de apertura y cierre manual, con purgado interno, sin necesidad de activar eléctricamente al solenoide. El drenaje interno evitará el encharcamiento de la arqueta. La válvula incorporará un solenoide de una pieza, totalmente encapsulado en resina epoxi, con núcleo cautivo.

Las válvulas llevarán un vástago de bronce de control de flujo, con una manivela para ajustar manualmente el caudal. Las válvulas deberán abrir o cerrar en menos de un minuto a 13,8 kg/cm², y menos de 30 segundos a 1,4 kg/cm².

El diseño de las válvulas debe permitir desmontar todos los componentes internos desde la parte superior, sin necesidad de mover las válvulas de su posición en la instalación.

Las válvulas vendrán equipadas con un dispositivo regulador de la presión de salida capaz de regular presiones de entrada a las válvulas entre 1,0 y 7,0 kg/cm², con una tolerancia de $\pm 0,35$ kg/cm². El módulo dispondrá de un tomillo de ajuste y una conexión para manómetro, para medir la presión de salida. La presión será ajustable, incluso cuando la válvula se abra manualmente. El tiempo mínimo de cierre será próximo a 20 segundos.

807.2.2. Contador de caudal

En la arqueta de hidrante de riego, se situará un contador tipo "Woltman".

Este contador irá precedido en su instalación por una válvula de mariposa y una válvula de retención que evite el cambio de dirección del flujo aguas debajo de ella y por lo tanto el posible falseo de los datos medidos.

807.3. ENSAYOS

Los materiales objeto de este apartado deberán satisfacer las exigencias del Proyecto.

No se prevé en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el Contratista sobre su calidad.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Dirección Facultativa, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la administración, si como consecuencia de ellos se rechazaren o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

El aforo de caudal capaz de pasar a través de las electroválvulas se llevará a cabo mediante un caudalímetro tarado que presente un margen de error máximo de $\pm 2\%$.

La pérdida de carga en la electroválvula, para el caudal máximo establecido en el Proyecto, se determinará mediante dos manómetros de precisión, preferentemente de columna de agua o de mercurio, instalados inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de la electroválvula.

Los ensayos referentes al conjunto de programación de riego se llevarán a cabo bajo control cronométrico verificando las distintas maniobras y tiempos que prescribe el Proyecto.

El aforo de los caudales aportados por la bomba de membrana del inyector de fertilizantes, se llevará a cabo de manera análoga a la expuesta en el punto anterior.

Se repetirá la operación para cada intervalo del dial de regulación, verificando el normal funcionamiento del mismo.

La presión de impulsión (altura manométrica de la bomba de membrana) se determinará mediante manómetros de precisión tarados, instalados en la salida de impulsión.

La potencia absorbida por la bomba, se determinará mediante las correspondientes pruebas de voltaje e intensidad realizadas, con aparatos de precisión, tarados.

807.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 808. ARQUETAS

808.1. DEFINICIONES

Se construirán cinco tipos de arquetas, en función de su situación en la red:

- Hidrante de riego: localizadas al principio de la red de distribución.
- Arquetas de sector de riego: Se situarán al inicio de cada sector de riego, como protección de las electroválvulas, las piezas especiales y el sistema de programación del riego.
- Arquetas de derivación: Se colocan a lo largo de toda la red para independizar tramos en caso de roturas o avenas.
- Arquetas de ventosa: Su misión será la de proteger estos elementos. Su instalación, como su nombre indica, se realizará en la red principal.
- Arquetas de limpieza: Su misión será la facilitar la evacuación del agua contenida en el interior de la red produciendo el vaciado completo de la misma.

MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará por unidad tal y como se indica en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 810 TUBOS DE PVC

810.1 DEFINICIÓN

Son objeto de este artículo los tubos de PVC utilizados para el sistema de limpieza de la red de riego.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Tendido de la tubería.
- Ejecución de empalmes entre elementos.
- Ejecución y cubrición de zanja en las salidas.

810.2 MATERIALES

Los tubos de PVC serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extruída, exenta de plastificantes.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro interior expresado en milímetros (mm), y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).

Serán de tipo liso según DIN-8062 ó UNE 53112 y se soldarán según las instrucciones de la norma DIN-16930.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- En el diámetro exterior: $\pm 2,5 \%$
- En el espesor: $\pm 10 \%$

La densidad del material estará comprendida entre 1,36 y 1,41.

La unión de estos tubos podrá realizarse mediante adhesivos o bien por medio de manguitos, bridas, racores, etc.; también tendrá la facilidad de curvar, roscar y serrar.

810.3 ENSAYOS

Los materiales objeto de este apartado deberán satisfacer las exigencias del Proyecto.

No se prevé en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el Contratista sobre su calidad.



Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Dirección Facultativa, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la administración, si como consecuencia de ellos se rechazaren o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados. De ser necesarios se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general: UNE 88201
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: UNE 53112
UNE 53133
- Flexión transversal: UNE 53323

810.4 MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 811. NORMATIVA APLICABLE AL SISTEMA DE RIEGO

- Prescripciones Técnicas para los proyectos de riego, del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), del M.A.P.A., 1.981.
- Normas para la redacción de Proyectos de Riego, del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), del M.A.P.A., 1.981.
- Normas UNE 53.020 y 53.195, que especifican la metodología para la determinación de la densidad de los materiales de las tuberías.
- Norma UNE 53.090, que especifica la metodología para la determinación del contenido en cenizas, de los materiales.
- Norma UNE 53.093, que especifica la metodología para la determinación de la viscosidad específica de las materias primas.
- Norma UNE 53.098, que especifica la metodología para la determinación del índice de fluidez de los materiales.
- Norma UNE 53.112, relativa a las características de los tubos y accesorios de PVC para conducciones de agua a presión
- Normas UNE 53.131 y 53.367, relativas a las características de las tuberías de PE, para conducciones de agua a presión.
- Norma UNE 53.133, sobre métodos de ensayo de tubos de PE.
- Normas UNE 53.135 y 53.272, que especifican la metodología para la determinación del contenido en volátiles de los materiales.
- Norma UNE 53.142, que especifica la metodología para la determinación del contenido y de la dispersión del negro de humo de las tuberías de PE.
- Norma UNE 53.188, que define los tipos de PE.
- Norma UNE 53.331, que establece los criterios para el cálculo de los esfuerzos mecánicos en las

tuberías de PVC y PE y la relación de tubos a utilizar.

- Norma UNE 53.367, sobre tubos de PE para ramales de microirrigación.
- Norma UNE 53.408, sobre secciones de PE con accesorios mecánicos. Ensayo de resistencia y arrancamiento.
- Norma UNE 68.073, sobre material de riego: DIFUSORES.
- Norma UNE 68.075, sobre material de riego: EMISORES.
- Normas UNE, sobre "Accesorios de fundición", "Bridas de fundición" y "Fundición Gris".
- Norma BS 3.505, que especifica la metodología para la determinación de la resistencia a la acetona y al ácido sulfúrico, de los materiales.
- Recomendación ISO/R 1.398-1.970 y Anejo A, B, C de dicha Recomendación que define las características y ensayos a que se someterán los elastómeros para juntas de estanqueidad.
- Recomendación ISO/R 565-1967, sobre dimensiones de mallas en filtros para agua de riego.
- Recomendaciones de las E.T.S. de Ingenieros Agrónomos.
- Recomendaciones de Merriam y Keller, sobre la evaluación de riegos.
- Recomendaciones de la FAO, que sean de aplicación.
- Recomendaciones de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos
- ASAE, EP 458, sobre la evaluación de la uniformidad de riego.
- ASAE, EP 405, sobre la uniformidad de la aplicación del agua de riego.

ARTÍCULO 812. MOBILIARIO URBANO

812.1. DEFINICIÓN

Se dispondrán diferentes tipos de elementos de mobiliario a lo largo de distintos puntos tanto del camino como en las áreas destinadas al recreo.

812.2. SUELO ANTICAÍDAS

Se trata de losetas de diferentes tamaños y espesores, fabricadas en caucho triturado al que se añaden pastas pigmentadas de poliuretano con el fin de conseguir diferentes colores.

La fijación de estas losetas a la superficie cola de poliuretano, garantizando una adherencia perfecta.

El suelo así instalado debe cumplir la normativa de seguridad EN 1177 en la que se hace referencia a las superficies de caída que deberán reducir los impactos.

812.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los distintos elementos que componen el mobiliario urbano se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

PARTE 10ª. VARIOS

CAPÍTULO I. RED DE AGUA POTABLE

ARTÍCULO 1001 TUBERÍAS DE POLIETILENO

1001.1. DEFINICIÓN

El material de las tuberías está compuesto de polietileno puro, negro de humo y otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares.

No se permite el uso de polietileno de recuperación.

El negro de humo estará en forma de dispersión homogénea en una proporción del dos por ciento, con una tolerancia de más menos dos décimas ($2 \pm 0,2\%$). Se presentará finamente dividido, con un tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras (0,025 μm).

Los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares no podrán presentarse en una proporción superior a tres décimas por ciento (0,3%), y deberán estar aprobados para su empleo en tuberías de agua potable.

Según el procedimiento de fabricación empleado se obtiene el Polietileno de alta o baja densidad.

1001.2. CARACTERÍSTICAS DEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Peso específico: mayor de novecientos cuarenta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0,940 g/cm^3).

Coefficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientos y doscientos treinta millonésimas por grado centígrado ($200-230 \times 10^{-6} (\text{C})^{-1}$).

Temperatura de reblandecimiento: superior a cien grados centígrados (100 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

Índice de fluidez: cuatro décimas de gramo (0,4 g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.

Módulo de elasticidad: igual o mayor de nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado (9.000 Kg/cm^2), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

Resistencia a la tracción: mayor de ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 Kg/cm^2), con un alargamiento en rotura superior a ciento cincuenta por ciento (150%), a velocidad de alargamiento de cien más menos veinticinco milímetros por minuto ($100 \pm 25 \text{ mm}/\text{min.}$) según UNE 53023.

1001.3. ASPECTO DE LOS TUBOS

Los tubos no presentarán grietas, granulaciones, burbujas o cualquier falta de homogeneidad. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias al quedar expuestas a la luz solar.

1001.4. CLASIFICACIÓN

Los tubos se clasifican por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo, expresada en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión se entiende para cincuenta (50) años de vida útil, y veinte grados centígrados (20 C) de temperatura de uso del agua.

La presión mínima de trabajo de los tubos a instalar será de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 Kg/cm^2), en el caso de diámetros menores o iguales a 50 mm, y de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 Kg/cm^2), para el caso de canalizaciones con diámetros mayores o iguales a 63 mm. Salvo indicación expresa en los restantes documentos del Proyecto o de la Dirección de Obra.

1001.5. DIÁMETROS NOMINALES

La serie comercial de diámetros nominales exteriores, con las tolerancias indicadas posteriormente, será la siguiente: 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160 y 200 milímetros.

1001.6. ESPESORES

Los espesores de los tubos en diámetros hasta 50 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 10 Kg/cm^2 y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, viene indicada en la siguiente serie:

Diámetro nominal (milímetros)	Espesor de los tubos (milímetros)	
	Baja densidad (PN 10 Tipo PE 32)	Alta densidad (PN 16 Tipo PE 100)
32	4,4	2,9
40	5,5	3,7
50	6,9	4,6

Análogamente los espesores de los tubos en canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 16 Kg/cm^2 y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, viene indicada en la siguiente serie:

Diámetro nominal (milímetros)	Espesor de los tubos (milímetros) Alta densidad (PN 16 Tipo PE 100)
63	5,8



75	6,8
90	8,2
110	10,0

- Presión nominal en Megapascales
- Año de fabricación
- Referencia a la norma UNE 53-131
- Apto para agua potable.

Diámetro nominal (milímetros)

Espesor de los tubos (milímetros)
Alta densidad
(PN 16 Tipo PE 100)

125	11,4
160	14,6
200	18,2

1001.9. FORMATO DE LOS TUBOS

En canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, se utilizará el PE de Alta Densidad de color negro con bandas azules, mientras que en el caso de diámetros entre 32 y 50 mm, en las que se utilice PE de Baja Densidad, este podrá ser de color negro o negro con bandas azules.

Para diámetros nominales iguales o inferiores a 50 milímetros, el suministro se realizará en bobinas, para diámetros nominales iguales o superiores a 110 milímetros el suministro se realizará en barras. Mientras que para diámetros intermedios se aceptarán cualquiera de los dos formatos, bobina o barras.

1001.7. TOLERANCIAS

- De diámetro exterior

Viene fijada, tanto para polietileno de alta como de baja densidad en función del diámetro nominal D por la expresión:

$$\text{Tolerancia (mm)} = 0,009 D \text{ (mm)}$$

El valor mínimo de la tolerancia se fija en 0,3 mm. Los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm más próximo en exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

- De espesor de pared

Se expresan en función del espesor de pared e, para el polietileno de alta y de baja densidad por la siguiente fórmula:

$$\text{Tolerancia (mm)} = 0,2 + 0,1 e \text{ (mm)}$$

Todos los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm. más próximo por exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

1001.8. MARCADO DE LOS TUBOS

Los tubos de polietileno se marcarán de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- Identificación de fabricante
- Referencia al material: PE 100 si es polietileno de alta densidad y PE32 si es de baja.
- Diámetro nominal
- Espesor nominal

1001.10. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS TUBOS

1001.10.1. Generalidades

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará por lo que se prescribe.

Estas pruebas se efectuarán previamente a la pintura o enlucidos de protección sobre el tubo. Los mecanismos de llaves y fontanería (ventosas, etc) serán, por otra parte, sometidos a prueba de buen funcionamiento.

Las válvulas serán sometidas a prueba de resistencia y estanqueidad.

La clasificación por lotes y el orden de ejecución de las pruebas se atenderá a lo dispuesto en el Artículo 3.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U.

1001.10.2. Control de fabricación

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Dirección de Obra durante el período de su fabricación, para lo cual aquella nombrará un representante, que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de material estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este

Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Dirección de Obra, en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica con quince días de antelación como mínimo del comienzo de la fabricación en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Dirección de Obra, el fabricante y el Contratista.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de obra, en caso de no asistir por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

1001.10.3 Entrega y transporte

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas, el Contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra en los lugares designados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentasen defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de esta últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, y en caso contrario corresponderán al Contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos, procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración, a costa de aquél.

1001.10.4. Aceptación o rechazo de los tubos

Se atenderá a lo indicado en el Artículo 1.13 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U.

1001.10.5. Pruebas en tubos de cualquier material

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubos:

- 1º Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
- 2º Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- 3º Pruebas de estanqueidad.
- 4º Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.

Las pruebas se realizarán según se establece en el capítulo 3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U. y normas UNE allí indicadas.

Además de estas pruebas, dependiendo del material constitutivo de los tubos se realizarán las pruebas y ensayos que en los siguientes apartados se citan.

1001.10.6. Pruebas en los tubos de polietileno

Se realizarán pruebas de aplastamiento o flexión transversal, de acuerdo con el artículo 3.6. del Pliego del M.O.P.U.

1001.10.7. Pruebas en tubos de otros materiales

Se atenderán a lo indicado en el artículo 3.1. del Pliego del M.O.P.U.

1001.10.8. Prueba de presión en zanja

Una vez montada la tubería se procederá a las pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

Todos los accesorios de la conducción deberán estar colocados en su posición definitiva. La tubería estará cubierta de caballetes de arena, dejando las juntas y piezas especiales al descubierto para su inspección. Los codos y piezas especiales habrán de estar ancladas.

La prueba a efectuar será el denominado "Ensayo de Integridad" según viene descrito en las "Recomendaciones para la Instalación, Adjudicación y Recepción de Canalizaciones de Agua Potable de AEAS", en el apartado 3.1 y a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, podrá ejecutarse en su lugar el "Ensayo Alternativo" descrito en el apartado 3.2. de las Recomendaciones antes citadas.

En caso de no superarse la prueba, habrán de corregirse por cuenta del Contratista los defectos observados y repetirse la prueba hasta que resulte satisfactoria.

Antes de la realización de los ensayos, se maniobrarán todas las válvulas y se comprobará que están abiertas.

La forma de ejecutar el ensayo de Integridad y el ensayo alternativo es la siguiente:

1) Preparación del ensayo de integridad.

Cuando se trate de grandes longitudes de red a ensayar, se recomienda dividir ésta en tramos y realizar los ensayos para cada tramo.

Como norma general se recomienda que la longitud máxima de cada tramo sea la siguiente:

<u>Características del tramo</u>	<u>Longitud máxima del tramo</u>
Tuberías de distribución de diámetro igual o menor a 300mm.....	300 m
Arterias o tuberías de transporte de diámetro superior a 300 mm.....	1.000 m

2) Relleno y anclaje.

Previamente al ensayo de integridad, puede procederse al tapado de la tubería, siendo opcional el tapado de las juntas. Deben construirse anclajes en las tuberías, curvas y demás elementos para resistir el empuje del ensayo. Los macizos de hormigón deben ofrecer suficiente resistencia antes del inicio del ensayo. Cualquier soporte o anclaje provisional no debe ser desmontado hasta que la tubería haya sido despresurizada.

3) Llenado del tramo a ensayar.

En tuberías accesibles se debe llevar a cabo una inspección visual interior para comprobar que está libre de escombros o materias extrañas. El llenado se realizará con agua potable. En el caso de tuberías con superficies porosas (por ejemplo amiantocemento, hormigón y tuberías recubiertas con mortero cemento) es recomendable que este agua contenga desinfectante a la concentración utilizada para desinfección de tuberías.

Se debe proceder adecuadamente para eliminar todo el aire de la tubería, el llenado comenzará por el punto más bajo de la instalación y suficientemente despacio, de forma que el aire escape por las aberturas previstas en los puntos más altos de la tubería.

4) Presión de ensayo.

Para tuberías de distribución la presión de ensayo debe ser $PN + 5 \text{ bar}$ o $PN \times 1,5 \text{ bar}$, aquella que sea la mayor, con la excepción de las tuberías de PE donde la presión de ensayo será siempre $PN \times 1,5 \text{ bar}$. Para arterias principales la presión de ensayo dependerá de las condiciones hidráulicas que pueden prevalecer en algún punto a lo largo de la tubería. Se considera $PN = \text{Máxima presión de trabajo (incluido golpe de ariete)}$ en el tramo a ensayar.

La presión de ensayo podrá ser igual a la presión de trabajo en los siguientes casos:

- Tuberías de diámetro normal menor de 80 mm. y longitud inferior a 30 m.
- Las tuberías sin juntas (por ejemplo Polietileno).

En general las tuberías deben ser ensayadas a una presión superior a PN por varias razones. Las más importantes son:

- Para asegurar el hermetismo de las juntas y tuberías bajo las más severas condiciones.
- Es más probable y efectivo identificar la existencia de pequeñas fugas a elevadas presiones particularmente dada la relativamente corta duración del test.
- El movimiento de los macizos de anclaje es más probable de ser identificado a presión elevada.

5) Procedimiento de ensayo.

Se precisan los siguientes elementos:

- Bomba de presión
- Depósito medidor del agua añadida o extraída o un contador de agua.
- Manómetro y registrador (conveniente) en el rango del ensayo que permita leer cambios de presión de 0,1 bar.
- Válvulas.
- Elementos para extracción e introducción de aire en las instalaciones.
- Termómetro (Para determinar la temperatura del suelo) donde sea necesario.



MATERIAL DE LA TUBERIA	PRESION DE ENSAYO (1)	DURACIÓN DE:		VALOR PERMITIDO DE PERDIDA DE AGUA		
		ENSAYO PRELIMINAR	ENSAYO PRINCIPAL DIAMETRO TUBERIA (mm)	TIEMPO horas	20 Litros por metro de diámetro nominal (DN) por kilómetro de longitud por 24 horas por bar de presión de ensayo (4), (5)	
Fundición dúctil y acero	PN + 5 bar o PN x 1,5 bar	-	≤ 450 451 - 700 m > 700	3 12 24	ensayo (4), (5)	
Fundición dúctil, acero y tuberías recubiertas de mortero cemento (2)	(Aquel que sea mayor)	24 horas a la presión de ensayo (4)	≤250 251 - 450 451 - 700 m > 700	3 6 18 24		
Hormigón armado y pretensado		24 horas a la presión de ensayo (4)	≤700 > 700	12 18		
Amianto cemento y plástico reforzado con fibra de vidrio.		24 horas a la presión de ensayo (4)	≤250 251 - 450 451 - 700 > 700	3 6 18 24		
PVC		12 horas a la presión de ensayo (3)	≤150 151 - 400	3 6		
Polietileno	1,5 x PN	Procedimiento de ensayo provisional para tuberías de MDPE				

Tabla Valor de las presiones de ensayo y duración de las pruebas para distintos materiales de tubería (para tuberías de distribución).

- (1) La presión de ensayo para arterias principales depende de las condiciones hidráulicas que pueden prevalecer en algún punto.
- (2) Como alternativa el ensayo principal puede utilizarse el procedimiento indicado en el apartado 3.1.9.2.
- (3) Cuando se alcance la presión de ensayo dejar el tramo de prueba sin represurizar.
- (4) Durante las últimas 6 horas la presión de ensayo debe introducirse cada hora. Se considera que la absorción de agua por el recubrimiento de mortero cemento, hormigón y amiantocemento es substancialmente completa. De todas maneras se recomienda grafiar la pérdida de presión.

(5) Un ejemplo de la pérdida de agua permitida para 100 m. de longitud de una tubería de DN = 100 y ensayada a una presión de 15 bar durante 3 horas es 0,375 litros.

6) Ensayo preliminar

La presión de la tubería se elevará a la presión de ensayo. Deberá realizarse la purga de aire de la instalación y si se detectan movimientos y/o fugas a medida que aumenta la presión, deberán subsanarse inmediatamente. La tubería siempre debe ser despresurizada antes de reparar las fugas. La duración del ensayo preliminar depende del material de la tubería. Ver tabla.

7) Ensayo principal

El ensayo principal no debe iniciarse hasta que se haya completado con éxito el ensayo preliminar. Puede ser necesario subdividir la tubería en varios tramos para el ensayo principal. En estos casos los tramos se elegirán de la siguiente manera:

- En el punto más bajo del tramo se debe alcanzar la presión de ensayo.
- En el punto más alto del tramo de prueba se debe alcanzar como mínimo una presión de PN + 1,0 bar. En el caso de arterias principales, pueden ser consideradas condiciones hidráulicas especiales.

Si se prevén grandes cambios de temperatura durante el ensayo de presión deberá medirse la temperatura del suelo al inicio del ensayo. La presión del tramo de prueba debe elevarse poco a poco hasta la presión de ensayo y el equipo de presión aislado.

La duración del ensayo depende del material de la tubería y el diámetro nominal (DN) de la misma.

Si se producen grandes cambios de temperatura durante el ensayo de presión la medición final debe ser tomada cuando la temperatura del suelo sea la misma a la que existía al inicio del ensayo.

Si se identifican defectos durante el ensayo principal, el ensayo debe interrumpirse y la tubería se despresurizará. El ensayo principal debe ser repetido una vez hayan sido rectificadas los defectos. Si se considera necesario puede establecerse un número máximo de repeticiones.

En aquellos casos en que una longitud de tubería ha sido dividida en 2 o más tramos para el ensayo de presión y todos los tramos han dado resultado satisfactorio, el sistema entero debe ser presurizado al menos durante dos horas a la presión de trabajo. Las piezas introducidas (pero todavía no ensayadas) entre los tramos ensayados individualmente deben ser probadas mediante inspección de fugas y/o cambios en las condiciones del suelo alrededor de las tuberías. También se inspeccionarán las juntas correspondientes.

8) Interpretación y resultado final

El ensayo principal de integridad se considerará completado con éxito cuando durante el período de prueba, el volumen de agua añadida para compensar las pérdidas, no es mayor al permitido (Ver tabla).

Además mediante inspección visual de la tubería no deben encontrarse indicios de fugas, movimientos o cambios en las condiciones del suelo particularmente alrededor de los macizos y los anclajes.

Se deberá realizar y conservar un registro completo de los datos y detalles del ensayo de integridad.

1001.11. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez excavada la zanja, se dispondrá una cama de arena lavada de río de 10 cm de espesor que servirá de apoyo a la conducción, rellenándose con el mismo material hasta alcanzar 30 cm. por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas en zanja.

En terrenos inestables se dispondrá bajo la cama de arena de río de una solera de hormigón de 100 Kg/cm² y 10 cm. de espesor.

Se dispondrá de los nichos necesarios para el buen asiento de las uniones o campanas de los tubos.

Una vez probada la conducción, se procederá al relleno de la zanja.

Por lo general se usará material procedente de excavación sustituyéndolo por zahorras cuando el terreno natural sea escombros, piedra, arcilla o fango.

La compactación será enérgica y se hará cuidadosamente por capas no superiores a veinte (20) centímetros de espesor, debiendo obtenerse una densidad del Proctor normal no inferior a la establecida en la descripción del precio de la unidad, entendiéndose un noventa y cinco por ciento (95%) en el caso de que en dicha descripción no se exprese. Hasta alcanzar una altura de un (1) metro sobre la tubería, la maquinaria de compactación será la adecuada para que no pueda sufrir ningún daño la tubería, compactándose exclusivamente los laterales de la zanja.

Las tierras sobrantes serán retiradas por el Contratista a vertedero.

Se realizará al menos un ensayo de densidad in situ cada cincuenta (50) metros de zanja, y al menos, dos ensayos cada cruce de calzada. Si no fuese positivo el ensayo, a facultad de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, el número de ensayos podrá aumentarse a uno cada 20 m. debiéndose levantar el relleno y volver a compactar las zonas de resultado negativo.

La instalación de tuberías se efectuará de acuerdo con lo especificado en el capítulo diez (10) del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua y será supervisada por técnicos de la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable designados por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

El examen individual de cada junta, cualquiera que sea el tipo de tubería instalada, no releva al Contratista de su obligación de llevar a cabo las pruebas preceptivas del ensayo integral.

1001.12. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

La medición de la tubería se efectuará directamente sobre las mismas, no descontando los espacios ocupados por elementos especiales en la red. La línea que se medirá será la del eje.

Los precios que se asignan al metro lineal de tubería, comprenden tuberías, juntas y el coste de todas las operaciones de instalación, ayudas, ejecución de juntas de toda clase.

La excavación de la zanja y su relleno con tierra adecuada se abonará por m³.

Excavación para la formación de zanja en terrenos, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, carga y transporte a vertedero, acopio intermedio o lugar de empleo a cualquier distancia y refino de taludes.

ARTÍCULO 1002 PIEZAS ESPECIALES

1002.1. DEFINICIÓN

Se entiende por piezas especiales todas aquellas destinadas a la unión entre diferentes elementos, ya sea por derivaciones o cambios de dirección, sección o material.

Todas las piezas especiales a usar serán de fundición, salvo en los casos en que se especifiquen otros materiales, que deberán llevar especificaciones propias para cada pieza.

Todas las piezas especiales deberán cumplir lo especificado en las normas UNE EN-545, ISO 1083 e ISO 2531. Las marcas y modelos utilizados deberán estar normalizados por la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable.

Para tubos de polietileno las piezas especiales serán de latón matrizado fabricado según especificaciones de la norma DIN 8076.

Las conexiones entre piezas especiales y con la tubería se realizarán con uniones brida-brida o con juntas express. Para diámetros nominales iguales o inferiores a 300 mm, todos los accesorios llevarán el tipo de brida orientable.

1002.2. EXAMEN Y PRUEBAS

Serán sometidas a las mismas pruebas que las tuberías.

1002.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las conexiones entre piezas especiales y con la tubería se realizarán con uniones brida-brida o con juntas express. Para diámetros nominales iguales o inferiores a 300 mm, todos los accesorios llevarán el tipo de brida orientable.

1002.4. MEDICIÓN Y ABONO

Irán integradas en las unidades de obra correspondientes a las tuberías.

ARTÍCULO 1003. ELEMENTOS DE CIERRE Y REGULACIÓN

1003.1. DEFINICIÓN

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos elementos cuya maniobra permitirá aislar las diferentes redes entre sí o bien la extracción de agua de la red para su posterior uso.

Quedan englobadas en este apartado las válvulas.

Válvulas

Las válvulas serán de tipo compuerta para diámetros menores o iguales a 200 mm. y tipo mariposa para diámetros superiores.

Todos los elementos de maniobra estarán montados de forma que se puedan intercambiar sin afectar a la tubería.

Válvulas de compuerta

El cuerpo será de fundición nodular, recubierto tanto interior como exteriormente por empolvado epoxy.

Estarán exentas de tornillería en el cuerpo de la válvula y el prensaestopas será desmontable bajo presión.

La compuerta será de fundición nodular, recubierta enteramente de caucho nitrilo, con dos labios de cierre.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío y la tuerca de maniobra de aleación de cobre.

El dimensionamiento será según norma ISO 5752.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 bares. Las presiones de prueba en fábrica serán 25 bares para la resistencia mecánica y 18 bares para la prueba de estanqueidad.

Sólo se instalarán válvulas de compuerta según marca y modelo normalizado por la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable.

Válvulas de mariposa

El cuerpo será de fundición dúctil e irá recubierto de capa anticorrosiva por cincado o resina epoxy, con el eje de acero inoxidable, así como la lenteja que además dispondrá de un anillo de elastómero para asegurar la estanqueidad.

Irán provistas de desmultiplicador con indicador visual de apertura y para diámetros superiores a 400 mm. dispondrán de servomotor con accionamiento eléctrico. El desmultiplicador tendrá un número de vueltas para el cierre no inferior a 32 para $\varnothing \leq 400$ mm., 50 para $450 \leq \varnothing \leq 500$, 60 para $600 \leq \varnothing \leq 700$ y 75 para $\varnothing \geq 800$ mm. Cuando se use accionamiento eléctrico el tiempo de cierre no será menor de 8 minutos.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 Kg/cm².

Serán de marca y modelo normalizados por la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable.

1003.2. PRUEBAS Y ENSAYOS

Serán sometidas a las mismas pruebas que las tuberías.

1003.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para asegurar la estabilidad de las válvulas se deberá prever a cada lado de éstas unos pequeños macizos anclados en el fondo de la zanja y contra las paredes.

Deberán ser colocadas bajo unos registros de ladrillos con tapa de hierro fundido.

1003.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades (u) realmente instaladas. Se considera incluida la conexión a la red.

En el precio quedará incluida la arqueta de registro e instalación.

La excavación de las arquetas se abonará por m³.

ARTÍCULO 1004 MATERIALES VARIOS

1004.1. FUNDICIÓN

Las fundiciones que no sean para tubo o piezas accesorias de los mecanismos serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán de ser tenaces y duras, pudiendo sin embargo, trabajarlas con lima o buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos o cualquier otro defecto que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. El Técnico Encargado podrá exigir que los taladros se ejecuten según las normas que fijará en cada caso.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado.

Las barras de ensayo se sacarán a la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

1004.2. TAPAS DE REGISTRO

Los marcos y tapas instalados en pavimentos serán de fundición dúctil, aptos para resistir cargas de 400 KN (clase D400 según norma Europea EN-124 y norma Española UNE 41-300), estando marcadas en dicha norma los solapes y encastres necesarios.

Los modelos a usar serán:

- Cuadrada de 400 x 400mm. para válvulas de corte y acometida.
- Cuadrada de 1000 x 600 mm. para válvulas reguladoras de presión.
- Cuadrada de 300 x 300 mm. mediante cierre con candado normalizado y 15 KN de resistencia (clase A15) aquellas instaladas en parámetros verticales (hornacinas).
- Rectangular de 400 x 300 mm. para hidrantes de incendio. En aquellos casos especiales que lo requieran se utilizarán tapas articuladas de acero de 600 x 800 mm., de dos hojas con cierre normalizado.

Las tapas y cierres deberán ser del modelo normalizado por la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable.

1004.3. PIEZAS CERÁMICAS Y LADRILLOS

Cumplirán la norma NBE-201-72.

1004.4. OBJECIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones se viera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Técnico dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se desestimaran.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden escrita del Técnico Encargado para que se retire los materiales que no sean de condiciones, ésta no ha sido cumplida, procederá la Administración a efectuar esa operación cuyos gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se recibirán, pero con la rebaja de precios que la Administración determine. Si el Contratista no acepta esta rebaja, tendrá inexcusablemente que sustituirlos por otros que reúnan condiciones adecuadas.

1004.4. EXAMEN Y PRUEBAS EN LOS MATERIALES VARIOS

1004.4.1. Pruebas de los hormigones

Las pruebas esenciales que han de servir para aceptar los hormigones son las que nos indican su densidad, resistencia mecánica e impermeabilidad.

Independientemente de estas pruebas esenciales, el Contratista estará obligado a efectuar a su cargo las pruebas que disponga la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica para tener mejor conocimiento del comportamiento de los distintos procesos de fabricación, transporte y colocación del hormigón, como son la variabilidad del mortero (para conocer el funcionamiento de la hormigonera), pruebas de consolidación del hormigón (para conocer el efecto del vibrado y el espesor adecuado de las capas de colocación del hormigón), determinación del contenido de cemento, áridos, agua y aire en el hormigón fresco, peso unitario y rendimiento del hormigón fresco.

1004.4.2. Pruebas de resistencia mecánica

Las probetas para determinar la densidad y resistencia mecánica del hormigón colocado en obra se obtendrán con testigos sacados de la propia obra ejecutada. Estas probetas tendrán ciento cincuenta (150) milímetros de diámetro y trescientos (300) milímetros de longitud, para lo cual se cortarían los testigos con las caras normales del eje, refrentándolas después si es preciso. Si se utilizan probetas cúbicas de 20 cm., (veinte centímetros) las resistencias se referirán a las correspondientes en probetas cilíndricas.

Deberá obtenerse como mínimo un probeta por cada 500(quinientos) metros cúbicos o fracción de hormigón colocado de cada tipo, siendo la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica quien deberá disponer lugar y profundidad de donde debe sacarse la probeta representativa del hormigón de dicho tipo. Esto siempre que por cualquier circunstancia observada en los materiales, fabricación, transporte y

colocación del hormigón no crea necesario la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica fijar los límites para considerar el volumen representativo de una muestra.

La apreciación de la resistencia mecánica se efectuará a los veintiocho días (28) después de su puesta en obra, rompiendo a compresión las probetas cortadas de los testigos, que se habrían sacado el menor tiempo posible antes de su rotura, para lo cual deberá atenerse el Contratista a lo que dispone la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. La rotura de las probetas se efectuará en una prensa que transmita uniformemente la carga a la probeta mediante un bloque de apoyo en rótula a razón de unos ciento cincuenta (150) kilogramos por centímetro cuadrado por minuto, registrándose entonces la resistencia total indicada por la máquina de ensayos, debiendo quedar constancia de la resistencia obtenida, mediante certificación por duplicado, con la firma de los representantes nombrados mediante oficio para estos actos, por parte del propietario de la Contrata. En el mismo documento se hará constar el ángulo de fractura observado, las características que crean necesario hacer constar alguna de las partes, así como la comprobación de la calibración de la presa.

Cuando la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica considere conveniente hacer rotura con posterioridad a los veintiocho días, las resistencias obtenidas se referirán a dicha fecha.

La certificación del resultado de la prueba por parte del Contratista se considera como aceptación por éste de dicho resultado. En el caso de que el representante de la Contrata no de su aprobación al resultado de las pruebas deberá el Contratista exponer los motivos de la no aceptación, por conducto reglamentario, en el plazo de diez días ante la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, sometiéndose a su decisión o bien a los resultados que se obtengan en un Laboratorio Oficial, con las probetas comparativas que indique la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

1004.4.3. Pruebas de impermeabilidad

Las pruebas de impermeabilidad que se precisen hacer para aceptar el hormigón colocado, durante la ejecución de la obra, se efectuarán mediante taladros, que una vez limpios se pondrán a presión con agua en su interior.

Para aceptar como impermeable el hormigón, en la boca del taladro el agua deberá tener una presión de 5 atm. siendo la admisión de agua en el taladro prácticamente nula.

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica dispondrá la longitud, el número y lugar en que deben hacerse los taladros.

El Contratista deberá facilitar los elementos que se precisen tanto para la ejecución de los taladros como para la presión del agua y apreciar el caudal de absorción.

1004.4.4. Comprobación del peso específico

Se determinará por pesada sobre las mismas probetas que se utilicen para la determinación de la resistencia mecánica.

1004.4.5. Pruebas de consolidación de terraplenes

La Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica determinará, en cada caso, las pruebas que hayan de realizarse para comprobar que los terraplenes han sido consolidados según sus prescripciones.

1004.4.6. Pruebas parciales previas a la puesta en servicio

Aquellos elementos de la instalación que por su naturaleza y forma de funcionamiento permitan la ejecución de pruebas de sus condiciones sin necesidad de poner en servicio del conjunto de la instalación, será objeto de prueba tan pronto se hayan terminado.

En cada caso, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica establecerá de acuerdo con el Contratista, la forma de llevar a cabo dichas pruebas y en caso de no hallarse de acuerdo, decidirá sobre las mismas la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de las obras.

1004.4.7. Gastos de ensayos y pruebas

Son a cargo del Contratista o, en su caso, del fabricante los ensayos y pruebas obligatorias y los que con este carácter se indiquen en el pliego particular del proyecto, tanto en fábrica como al recibir el material en obra y con la tubería instalada.

Será asimismo de cuenta del Contratista aquellos otros ensayos y pruebas en fábrica o en obra que exija la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, si los resultados de los citados ensayos ocasionasen el rechazo del material.

Los ensayos y pruebas que haya que efectuar en los Laboratorios oficiales, designados por la Dirección de Obra como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o en la recepción del material en obra serán abonados por el Contratista o por la Empresa Gestoraria del Servicio de Agua Potable, si, como consecuencia de ellos, se rechazasen o se admitiesen, respectivamente los elementos ensayados.

El Contratista está obligado a tomar las medidas oportunas para que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica disponga de los medios necesarios para realizar las pruebas en zanja prescritas, sin que ello suponga a la Empresa Concesionaria del Servicio de Agua Potable gasto adicional alguno.

1004.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se podrá realizar las excavaciones para emplazamiento y cimientos por medios mecánicos o manuales, siempre que se garanticen las dimensiones teóricas del Proyecto o las que indique la Dirección de Obra,

a la vista de las condiciones del terreno, no dándose por finalizadas sin previo reconocimiento y autorización de la misma.

No será tolerada una longitud de apertura de zanja superior a la capacidad de ejecución de conducción de dos días de trabajo normal, salvo en casos especiales autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

En las zonas de tránsito de personas sobre zanjas, se situarán pasarelas suficientemente rígidas, dotadas de barandillas, estableciéndose asimismo todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del Contratista, que será responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

Los productos de las excavaciones se depositarán al lado de la zanja, dejando una banqueta de anchura suficiente que impida el desplome de las mismas; dicha anchura no podrá ser inferior a 60 cm. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, en su caso.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.

1004.6. MEDICIÓN Y ABONO

Irán integradas en las unidades de obra correspondientes a las tuberías, válvulas y arquetas.

CAPÍTULO II VARIOS

ARTICULO 1005 **SEGURIDAD Y SALUD**

En este Proyecto se incluye como documento independiente un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo con todos los documentos especificados en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El referido Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

ARTICULO 1006 **PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR**

Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los precios fijados en el presupuesto. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán éstos como contradictorios, conforme al artículo 150 del Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre 1970.

Sólo serán abonadas mediante justificación de éstos, aquellas unidades que, por su dificultad en descomponer en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el Ingeniero Director.

Las partidas alzadas de abono íntegro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Ingeniero Director a la contraprestación correspondiente.

Alicante, septiembre de 2016

EL INGENIERO AGRÓNOMO MUNICIPAL



Fdo.: Carlos Domínguez Herrera