

PROYECTO DE EJECUCION



MODIFICADO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS SITUADAS EN PARCELA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES MARIA DE ARAGÓN Y FRAY LUIS URBANO ZARAGOZA

PLIEGO DE CONDICIONES (ANEXO COMPLEMENTARIO)

PROMOTOR: Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda S.L.U.

ARQUITECTOS: Ángel B. Comeras Serrano y David Martínez García

FECHA: Septiembre 2016

IV_ PLIEGO DE CONDICIONES (ANEXO COMPLEMENTARIO)

NOTA: Se aporta este Anexo “Pliego de Condiciones Técnicas Particulares Jardinería” al Pliego de Condiciones del Proyecto de Ejecución de 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS para complementar e incluir las obras de urbanización y jardinería exteriores, como consecuencia de la modificación.

Proyecto: MODIFICADO DE 80 VIVIENDAS, GARAJES Y TRASTEROS

Promotor: SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA SLU

Situación: Parcela comprendida entre las calles Maria de Aragón y Fray Luis Urbano de Zaragoza

Arquitectos: Ángel B. Comeras Serrano y David Martínez García

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martínez García
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno.: 976235394
www.cabarquitectura.es



ÍNDICE

1.- CAPÍTULO I: PARTE GENERAL

1.1.- ARTÍCULO 1: ESPECIFICACIONES GENERALES

1.2.- ARTÍCULO 2: OMISIONES

1.3.- ARTÍCULO 3: NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

1.4.- ARTÍCULO 4: SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

1.5.- ARTÍCULO 5: SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

1.6.- ARTÍCULO 6: MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

1.7.- ARTÍCULO 7: SEGURIDAD DEL PERSONAL

1.8.- ARTÍCULO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.9.- ARTÍCULO 9: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.10.- ARTÍCULO 10: MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS

1.11.- ARTÍCULO 11: OBRAS DEFECTUOSAS

1.12.- ARTÍCULO 12: UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS

1.13.- ARTÍCULO 13: VARIACIONES DE OBRA

1.14.- ARTÍCULO 14: RECEPCIÓN DE LA OBRA

1.15.- ARTÍCULO 15: PLAZO DE GARANTÍA

1.16.- ARTÍCULO 16: GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

2.- CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA

2.1.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES

2.1.2.1. Normativa legal de aplicación

2.1.2.2. Obligaciones de las partes implicadas

2.1.2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

2.1.3.1. Coordinador de Seguridad y Salud

2.1.3.2. Estudio de Seguridad y Salud y estudio básico de Seguridad y Salud

2.1.3.3. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

2.1.3.4. Libro de incidencias

2.1.3.5. Aprobación de las certificaciones

2.1.3.6. Precios Contradictorios

2.1.4.1. Equipos de protección Individual.....

2.1.4.2. Elementos de Protección Colectiva.....

2.1.4.3. Útiles y herramientas portátiles

2.1.4.4. Instalaciones provisionales

2.1.4.5. Medición y abono

2.2.- EXCAVACIONES

2.2.1.1. Medición y abono

2.2.2.1. Medición y abono

2.2.3.1. Medición y abono

2.2.4.1. Medición y abono

2.2.5.1. Medición y abono

2.3.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES

2.3.1.1. Suelos seleccionados

2.3.1.2. Suelos adecuados.....

2.3.1.3. Suelos tolerables.....

2.3.1.4. Medición y abono

2.3.2.1. Medición y abono

2.3.3.1. Medición y abono

2.3.4.1. Medición y abono

2.3.5.1. Medición y abono

2.4.- HORMIGÓN

2.4.1.1. Tipos y Características.....

2.4.1.2. Utilización y Puesta en Obra

2.4.1.3. Juntas y Terminación.....

2.4.1.4. Control de Calidad

2.4.1.5. Medición y Abono.....

2.4.2.1. Medición y Abono.....

2.4.3.1. Definición y Materiales a utilizar.....

2.4.3.2. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

2.4.3.3. Ejecución de las obras

2.4.3.4. Medición y Abono.....

2.4.4.1. Medición y Abono.....

2.5.- ARTÍCULO 7: ADAPTACIONES.....

2.6.- ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

2.6.1.1. Descripción y clasificación

2.6.1.2. Condiciones Generales.....

2.6.1.3. Normativa Técnica

2.6.2.1. Piedras de granito.....

2.6.2.2. Piedras de arenisca

2.6.2.3. Piedras de caliza.....

2.6.2.4. Piedras de mármol.....

2.6.2.5. Prescripciones técnicas.....

2.6.2.6. Recepción.....

2.6.2.7. Medición y abono.....

2.7.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

2.7.2.1. Adoquines de Hormigón Semiseco y Pétreo.....

2.7.2.2. Adoquines de Piedra Labrada.....

2.7.3.1. Adoquín de Hormigón "Semiseco".....

2.7.3.2. Adoquín Prefabricado Pétreo.....

2.7.3.3. Adoquín de Piedra Labrada

2.7.3.4. Medición y Abono.....

2.8.- PAVIMENTACIÓN ESTABILIZADO DE ÁRIDO

 2.8.1.1. Composición

 2.8.1.2. Caracterización del pavimento

 2.8.1.3. Ejecución

 2.8.1.4. Condicionantes climatológicos

 2.8.1.5. Apertura a la circulación

 2.8.1.6. Control del material

 2.8.1.7. Control de fabricación

 2.8.1.8. Control en la obra

 2.8.1.9. Medición y abono

2.9.- BORDILLOS

2.12.- RED DE RIEGO

 2.12.4.1. Localización y protección de otras obras y servicios

 2.12.4.2. Especificaciones de las zanjas

 2.12.5.1. Especificaciones generales

 2.12.5.2. Colocación

 2.12.5.3. Unión con accesorios a compresión

 2.12.6.1. Instalaciones de los emisores

 2.12.6.2. Instalación de las bocas de riego

 2.12.6.3. Instalación de las electroválvulas

 2.12.6.4. Instalación de las arquetas

 2.12.7.1. Control de obra de las partes hidráulicas

 2.12.7.2. Inspección de los componentes

 2.12.7.3. Prueba de presión interior de las tuberías de riego

 2.12.7.4. Prueba de estanqueidad

 2.12.7.5. Inspección de la instalación: Ajuste del equipo, zonificación de las estaciones y cobertura de los emisores

2.12.8.1. Procedimiento

2.12.8.2. Documentación a aportar

2.12.8.3. Recepción

2.12.8.4. Medición y Abono.....

2.13.- SUMINISTRO DEL MATERIAL VEGETAL.....

2.13.1.1. Dimensiones y proporciones

2.13.1.2. Sanidad vegetal

2.13.1.3. Verificaciones previas

2.13.1.4. Verificaciones de aptitud

2.13.1.5. Verificaciones de control

2.14.- TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO EN VIVERO DE OBRA

2.14.7.1. Transporte de árboles

2.14.7.2. Transporte de arbustos

2.15.- SUMINISTRO DE ÁRBOLES DE HOJA CADUCA.....

2.15.1.1. Autenticidad específica y varietal

2.15.1.2. Condiciones generales de cultivo.....

2.15.1.3. Injertos y portainjertos

2.15.1.4. Repicados

2.15.1.5. Dimensiones y proporciones.....

2.15.1.6. Suministro

2.15.1.7. Sanidad vegetal

2.15.1.8. Documentación y etiquetaje

2.15.1.9. Verificaciones de aptitud

2.15.1.10. Verificaciones de control

2.16.- SUMINISTRO DE ARBUSTOS.....

2.16.2.1. Arbustos cultivados en el campo.....

2.16.2.2. Arbustos cultivados en contenedor

2.16.3.1. Dimensiones de la parte aérea

2.16.3.2. Dimensiones de la parte subterránea

2.16.3.3. Tolerancias.....

2.16.4.1. Especificaciones generales.....

2.16.4.2. Calidad de la parte subterránea

2.16.4.3. Calidad de la parte aérea

2.16.4.4. Especificaciones según la forma de presentación del sistema radical.....

2.16.4.5. Épocas de suministro.....

2.16.6.1. Albarán de entrega.....

2.16.6.2. Etiquetado

2.16.7.1. Verificaciones de aptitud

2.16.7.2. Verificaciones de control

2.16.7.3. Verificaciones de recepción

2.17.- SUMINISTRO DEL MATERIAL DE CÉSPEDES Y PRADERAS.....

2.17.1.1. Identidad y pureza.....

2.17.1.2. Pureza específica y contenido de semillas de malas hierbas

2.17.1.3. Poder germinativo

2.17.1.4. Vigor.....

2.18.- TRABAJOS DE PLANTACIÓN.....

2.18.2.1. Fases de la apertura de hoyos y zanjas.....

2.18.2.2. Marcado y replanteo

2.18.2.3. Tamaño y forma de los hoyos y zanjas.....

2.18.2.4. Operación de apertura

2.18.3.1. Acondicionamiento del suelo.....

2.18.3.2. Plantación de árboles a raíz desnuda

2.18.3.3. Plantación de árboles en cepellón

2.18.3.4. Plantación de un árbol en contenedor.....

2.18.4.1. Riego de plantación
2.18.5.1. Sustentación artificial
2.18.5.2. Entutorado.....
2.19.- SIEMBRA DE CÉSPEDES Y PRADERAS
2.20.- PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS VEGETALES EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN
2.20.2.1. Zona de protección de las áreas de vegetación
2.20.2.2. Protección individual
2.20.2.3. Protección de la zona radical
2.21.- ACOPIO DE TIERRA VEGETAL DE OBRA
2.21.1.1. Objetivos generales
2.21.4.1. Acopio de las tierras vegetales
2.21.4.2. Extendido de la tierra vegetal de obra
2.21.4.3. Restauración de las zonas de acopio
2.21.5.1. Verificaciones de aptitud del proyecto.....
2.21.5.2. Verificaciones de aptitud del contratista
2.21.5.3. Verificaciones previas
2.21.5.4. Verificaciones de control de obra
2.22.- EL SUELO
2.22.1.1. Suelos de apoyo
2.22.1.2. Suelos y tierras fértiles
2.22.1.3. Modificaciones y enmiendas.....
2.22.1.4. Abonos orgánicos.....
2.22.1.5. Abonos minerales
2.22.1.6. Profundidad del suelo

1.- CAPÍTULO I: PARTE GENERAL

1.1.- ARTÍCULO 1: ESPECIFICACIONES GENERALES

Constituyen las especificaciones contenidas en este ANEXO COMPLEMENTARIO del Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras indicadas y que serán de aplicación además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

1.1.1.- APLICACIÓN

Modificado de 80 Viviendas, garajes y trasteros.

1.1.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será el indicado por la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU.

1.1.3.- NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO

Serán igualmente de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

- *Código Técnico de la Edificación (CTE)* en vigor
- *Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03 (Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre).*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (Orden del M.O.P. de 28 de julio de 1974).*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986).*
- *Norma UNE-EN-1456-1.* Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- *Norma UNE 1401-1.* Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- *Norma UNE 1452-2.* Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- *Norma UNE 127-010.* Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión. (Septiembre de 1995).
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3.*
- *Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.*

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-98).
- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. RY-85 (Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985).
- Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 (Orden Ministerial de 27 de julio de 1988).
- Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90 (Orden Ministerial de 4 de julio de 1990).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de conservación de carreteras, PG-4.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

1.2.- **ARTÍCULO 2: OMISIONES**

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

1.3.- **ARTÍCULO 3: NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La Inspección Facultativa de las obras corresponde a los Servicios competentes de la Administración o a los Técnicos contratados a tal fin, y comprende la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo con, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas a pie de obra. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.
- Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.

- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.
- Juegos de banderolas, niveles, escuadras, estacas, clavos, etc.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

1.4.- ARTÍCULO 4: SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la inspección facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione, se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del contratista, quien deberá recabar de las compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El contratista está obligado a permitir, tanto a compañías de servicios públicos (ENAGAS, Distribuidora de Gas de Zaragoza, Compañía Telefónica, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, etc.), como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la inspección facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

1.5.- ARTÍCULO 5: SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno,

ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será obligación del contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 €) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartelón indicador de las obras en la situación que disponga la inspección facultativa de las mismas.

Los carteles publicitarios del contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la inspección facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

1.6.- ARTÍCULO 6: MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción, y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

1.7.- ARTÍCULO 7: SEGURIDAD DEL PERSONAL

El contratista será el único responsable de las consecuencias de la trasgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc.; sin perjuicio de las atribuciones de la inspección técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

1.8.- ARTÍCULO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En virtud del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la inspección facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el contratista deberá atenerse a los contenidos del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

1.9.- ARTÍCULO 9: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar 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, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

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

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

1.10.- ARTÍCULO 10: MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La inspección facultativa de las obras comunicará al contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria

Para el abono de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de contrata, adjudicación y revisión de precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

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, piezas o unidades de obra 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 temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

1.11.- ARTÍCULO 11: OBRAS DEFECTUOSAS

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del contratista.

1.12.- ARTÍCULO 12: UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios nº1.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº1 y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la inspección facultativa de las obras.

1.13.- ARTÍCULO 13: VARIACIONES DE OBRA

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

1.14.- ARTÍCULO 14: RECEPCIÓN DE LA OBRA

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la inspección facultativa y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la inspección facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la inspección facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el contratista a su cargo.

1.15.- ARTÍCULO 15: PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de cada obra será de DOS (2) AÑOS a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.

1.16.- ARTÍCULO 16: GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.

- Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.
- Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.
-

2.- CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA

2.1.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES

2.1.1.- ARTICULO 1: DEMOLICIONES

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

- Demolición con excavadora mecánica: Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
- Demolición con martillo hidráulico: Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.

- Demolición con compresor y martillo manual: Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
- Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar: Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m³). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

2.1.2.- ARTÍCULO.2: CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

2.1.2.1. Normativa legal de aplicación

La ejecución de la obra, estará regulada por la normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la *Ley 31/1995* de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del *R.D. 39/1997 de 17 de Enero*, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden del 27 de Junio de 1997.- Por el que se desarrolla el *R.D. 39/1997 de 17 de Enero*, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.- Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía formativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.- Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.- Aprobado por resolución del 4 de Mayo de 1992 de la Dirección General del Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril.- Sobre disposiciones mínimas de señalización

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril.- Sobre disposiciones mínimas de señalización en seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre ANEXO IV.

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril.- Sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio.- Sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.

Real Decreto 952/1997 de 20 de Junio.- Sobre residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio.- Sobre la utilización por los Trabajadores de equipos de trabajo.

Estatuto de los trabajadores.- Ley 8/1980.- Artículo 19.

Decreto 2413/73 de 20 de Septiembre.- Por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de Octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.

Resto de disposiciones Oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

2.1.2.2. Obligaciones de las partes implicadas

El *R.D. 1627/97 de 24 de Octubre* se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en los Artículos 11, 15, 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de éstos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales* 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la *Orden del 27 de Junio de 1997* y *R.D. 39/1997 de 17 de enero*.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha *Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95*.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95*.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95*.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95*.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*.

2.1.2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2.1.3.- ARTÍCULO.3: CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

2.1.3.1. Coordinador de Seguridad y Salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5, 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles". El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el Artículo 8 del R.D. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

2.1.3.2. Estudio de Seguridad y Salud y estudio básico de Seguridad y Salud

Los artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaboradores.

2.1.3.3. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

El artículo 7 del R.D. indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.1.3.4. Libro de incidencias

El artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

2.1.3.5. Aprobación de las certificaciones

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

2.1.3.6. Precios Contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso

2.1.4.- ARTÍCULO 4: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

2.1.4.1. Equipos de protección Individual

R.D. 773/1997 de 30 de Mayo.- Establece en el marco de la *Ley 31/1995 de 8 de Noviembre* de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

En el Anexo III del *R.D. 773/1997* se relacionan las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

En el Anexo I del *R.D. 773/1997*, enumera los distintos E.P.I.

En el Anexo IV del *R.D. 773/1997*, se indica la evaluación de los E.P.I. respecto a:

- Riesgos
- Origen y forma de los riesgos.

- Factores que deberán tenerse en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

El *R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre* establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

La orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 142.- Ropa de trabajo
- Artículo 143.- Protección de la cabeza.
- Artículo 144.- Protección de la cara.
- Artículo 145.- Protección de la vista.
- Artículo 146.- Cristales de protección.
- Artículo 147.- Protección de los oídos.
- Artículo 148.- Protección de las extremidades inferiores.
- Artículo 149.- Protección de las extremidades superiores.
- Artículo 150.- Protección del aparato respiratorio.
- Artículo 151.- Cinturones de seguridad.

2.1.4.2. Elementos de Protección Colectiva

El *R.D. 1627/97 de 24 de Octubre* en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La *Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971*, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.
- Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.
- Artículo 19.- Escaleras de mano.
- Artículo 20.- Plataformas de trabajo

- Artículo 21.- Aberturas de pisos.
- Artículo 22.- Abertura en las paredes.
- Artículo 23.- Barandillas y plintos.

Redes perimetrales.- Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en romo de 0,5 mm. Y malla de 7x7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres de cable, de forma que no dejen huecos.

La *Norma UNE 81-65-80*, establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos redilados de caídas de altura.

La *Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de Agosto de 1970*, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

Directiva 89/392/CEE modificada por la *91/368/CEE* para la elevación de cargas y por la *93/44/CEE* para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos,

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quién revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc... (Semanalmente)
- Elementos de andamiajes, apoyos, anclajes, arriostamientos, plataformas, etc... (Semanalmente)
- Estado del cable o de las grúas-torre, independientemente de la revisión diaria del gruista (Semanalmente)
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc... (Semanalmente)
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc... (Semanalmente)
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc... (Semanalmente)

2.1.4.3. Útiles y herramientas portátiles

La *Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971*, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos *R.D. 2291/85 de 8 de Noviembre* (Grúas-Torre)

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobadas por Orden de 28 de Junio de 1988.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a carretillas autónomas aprobadas por Orden de 26 de Mayo de 1989.

Normas para la instalación y utilización de grúas en obras de construcción, aprobadas por Acuerdos Plenarios de 21 de Marzo de 1975; 27 de Junio de 1975 y 28 de Marzo de 1977 del Ayuntamiento de Madrid.

Reglamento de Seguridad en las Máquinas, *R.D. 1495/86 de 26 de Mayo*, modificado por el *R.D. 830/91 de 24 de Mayo*.

Aplicación de la *Directiva del Consejo 89-392-CEE R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre*, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

2.1.4.4. Instalaciones provisionales

Se atenderán a lo dispuesto en el *R.D. 1627/97 de 24 de Octubre* en su Anexo IV.

La *Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971*, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:

- Servicios higiénicos.- Artículos 38 a 42.
- Locales provisionales y trabajos al aire libre.- Artículos 44 a 50
- Electricidad.- Artículos 51 a 70.
- Prevención y Extinción de Incendios.- Artículos 71 a 82.
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia.- Artículo 43.

2.1.4.5. Medición y abono

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta (30) centímetros (para firmes rígidos o firmes flexibles) o a cincuenta (50) centímetros (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez (10) centímetros, que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

2.2.- EXCAVACIONES

2.2.1.- ARTÍCULO 1: ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES

Se entiende por eskarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del eskarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince (15) centímetros y treinta (30) centímetros.

2.2.1.1. Medición y abono

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del contratista.

2.2.2.- ARTÍCULO 2: EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refinado y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95%) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³), y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la inspección facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro (4) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

2.2.2.1. Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios, de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el Presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20%) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la inspección facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un (1) metro de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la inspección facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

2.2.3.- ARTÍCULO 3: EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Inspección de la obra. Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince (15) centímetros en los casos que juzgue necesarios la inspección facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la Obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

2.2.3.1. Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios que incluye todas las operaciones descritas.

2.2.4.- ARTÍCULO 4: VALLADO DE ZANJAS

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

2.2.4.1. Medición y abono

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la inspección facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 7 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del contratista adjudicatario.

2.2.5.- ARTÍCULO 5: SANEAMIENTO DEL TERRENO

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la inspección facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando

así lo ordene la inspección facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte (20) centímetros hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) o el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

2.2.5.1. Medición y abono

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para "*m³ de Excavación en la Explanación*" y "*m³ de Terraplenado*", figura en el correspondiente Cuadro de Precios. Todo aquel saneamiento que se ejecute por el contratista sin haberlo ordenado la inspección facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

2.3.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES

2.3.1.- ARTÍCULO 1: TERRAPLENES

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta (30) centímetros; una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta (50) centímetros, se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

2.3.1.1. Suelos seleccionados

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien (100) milímetros.
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2% (< 0,2%).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2% (< 0,2%), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15% ($\leq 15\%$), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80%.
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75%.
 - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25%.
- Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

2.3.1.2. Suelos adecuados

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien (100) milímetros.
- C.B.R. mayor de cinco (>5). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento (< 2 %).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80% (< 80%) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35% (<35%) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1% (<1 %).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si LL > 30, IP > 4.
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2% (< 0,2%), según NLT 114.

2.3.1.3. Suelos tolerables

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior a 1% (< 1%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 2% (< 2%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1% (< 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73% del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP > 0,73 x (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1% (< 1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3% (< 3%), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la del Proctor Modificado.
- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince (15) milímetros cuando se compruebe con la regla de tres (3) metros, estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

2.3.1.4. Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del contratista.

2.3.2.- ARTÍCULO 2: RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98% P.M. en los cincuenta (50) centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95% P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta (30) centímetros sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos (2) centímetros. Se retacará manualmente y se compactará al 95% P.M.

Cuando así venga reflejado en el proyecto, el relleno de zanjas y emplazamiento se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el

2.3.2.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno que corresponda figura en el Cuadro de Precios nº1, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

2.3.3.- ARTÍCULO 3: ARENA

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100%).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1%) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO₃ sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8%).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

2.3.3.1. Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios

2.3.4.- ARTÍCULO 4: SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

Deberá cumplir en cualquier caso las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

Tamices U.N.E. (mm.)	Cernido ponderal acumulado (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5%) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.
- El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).
- El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.
- El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).
- Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).

- La compactación exigida para la subbase de zahorra natural será de noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado" y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm - 30 cm), después de compactarlas.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que deba de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que la condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

2.3.4.1. Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico (m³) de subbase de zahorra natural figura en el Cuadro de Precios nº1 que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

2.3.5.- ARTÍCULO 5: BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

Tamices U.N.E. (mm.)	Cernido ponderal acumulado (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5%) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la inspección facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, 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 de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

2.3.5.1. Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios , que incluye

el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

2.4.- HORMIGÓN

2.4.1.- ARTÍCULO 1: HORMIGONES

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.4.1.1. Tipos y Características

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

Tipo	Tamaño máx. del árido	Resist. Caract. Comp. (28 d.)
	(mm)	(N/mm ²)
<u>Armado:</u>		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
<u>En masa estructural:</u>		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
<u>En masa no estructural:</u>		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Clase	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Clase	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
Cemento (Kg/m ³) para HA	250	275	300	325	350	350	300
Cemento (Kg/m ³)	200	--	--	275	300	325	275

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martínez García
 C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno.: 976235394
www.cabarquitectura.es



para HM							
---------	--	--	--	--	--	--	--

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³).

En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y ríoglas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

Clase		I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
Resistencia(N/mm2) para HA		25	25	30	30	30	35	30
Resistencia(N/mm2) para HM		20	--	--	30	30	35	30

2.4.1.2. Utilización y Puesta en Obra

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- Hormigón con una resistencia de 35 N/mm²:
 - Elementos prefabricados.
- Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:
 - Ríoglas.
- Hormigón con una resistencia de 25 N/mm²:
 - Arquetas de abastecimiento.
 - Pozos de registro armados "in situ".
- Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:
 - Pozos de registro sin armar "in situ".
- Hormigón con una resistencia de 15 N/mm²:
 - Aceras de hormigón.
 - Arquetas de tomas de agua.
 - Sumideros.
 - Rellenos en muretes de bloques.
 - Cimentación de cerramientos.
 - Macizos de contrarresto.

- Rellenos reforzados.
- Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²:
 - Soleras de aceras.
 - Asiento de tuberías.
 - Rellenos.
 - Envuelta de conductos.
 - Capa de limpieza.
- Hormigón con una resistencia de 6 N/mm²:
 - Sustitución de terrenos degradados.
 - Trasdosados.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la Obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres centímetros (3 cm) y cinco centímetros (5 cm) con una tolerancia de ±1.

En zanjas, rellenos de trasdos, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la inspección facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

Clase	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc
Recubrimiento(mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

2.4.1.3. Juntas y Terminación

Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la Obra.

2.4.1.4. Control de Calidad

El contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	Materiales	Control	Ensayos	Coef.Seguridad
Hormigón	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma_c=1,50$
Ejecución		Reducido		$\gamma_g=1,60$ $\gamma_g^*=1,80$ $\gamma_q=1,80$

2.4.1.5. Medición y Abono

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berengenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Inspección de la Obra.

2.4.2.- ARTÍCULO 2: MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

Tipo	Dosificación del cemento
	(Kg/m3)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la inspección facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco milímetros (5 mm).

2.4.2.1. Medición y Abono

Esta unidad no será, en ningún caso, objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice.

2.4.3.- ARTÍCULO 3.- GRAVA-CEMENTO

2.4.3.1. Definición y Materiales a utilizar

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural. Los áridos a emplear reunirán las condiciones siguientes:

Áridos:

Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

GC 25		GC 20	
Tamices U.N.E. (mm.)	Cernido ponderal acumulado (%)	Tamices U.N.E. (mm.)	Cernido ponderal acumulado (%)
40	100	40	*
25	76 - 100	25	100
20	67 - 91	20	80 - 100
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

Se considera árido grueso a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:

- Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste del cincuenta por ciento (50%).
- El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta (≤ 30).
- El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (≤ 30).
- La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma UNE-7133.

Se considera árido fino a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:

- El material será no plástico.
- El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (>40) para la grava-cemento tipo GC20, y superior a treinta y cinco (>35) para la grava-cemento tipo GC25.
- No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).
- La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%), en masa, según la UNE-7133.

2.4.3.2. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete (7) días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%), en masa, respecto del total del árido seco.

El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido (SO_3), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1%) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8%).

La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
- La densidad máxima y humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Durante el transcurso de la obra, la inspección facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

Al iniciarse los trabajos, el contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la inspección facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta (180) minutos si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta (240) minutos si se realiza por franjas.

Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete (7) días es superior a cuatro coma cinco megapascales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

La inspección facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.

2.4.3.3. Ejecución de las obras

La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene la densidad exigida, y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias permitidas.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2 °C).

La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la inspección facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-103501, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto

de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la inspección facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.

Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido. Si embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta de obra establecido, se podrá efectuar el refinado con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica proyectada.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Inspección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación y siete días (7 d) para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d).

La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la inspección facultativa.
- El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la Inspección de la obra. El contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

2.4.3.4. Medición y Abono

La preparación de la superficie de asiento, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Esta unidad de obra, se abonará por metros cúbicos, de capa grava-cemento completamente terminados al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios . En dicho precio, se consideran incluidos el cemento, áridos, agua, aditivos, fabricación, transporte, puesta en obra, consolidación, curado y, en general, todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad a juicio de la inspección facultativa.

No serán de abono, los excesos de obra ni las operaciones enunciadas en el apartado anterior, motivados por excavaciones mal ejecutadas o diferencias entre la superficie terminada y la teórica, superiores a las toleradas antes especificadas.

El precio de abono será invariable, independientemente de la fórmula de trabajo elegida, o de las modificaciones que en la misma, la inspección facultativa estime necesario introducir durante la ejecución de las obras.

El tramo de prueba, de realizarse, si así lo determina la inspección facultativa, se abonará por los metros cúbicos (m³) que aquélla haya determinado se ejecuten para dicha sección de ensayo, y al mismo precio que para las capas de grava-cemento a ejecutar.

ARTÍCULO 6: MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm²).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm de asiento en el Cono de Abrams.

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento 150 kg/m³
- Arena 1.700 kg/m³
- Agua 200 kg/m³
- Plastificante Según características.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

2.4.3.5. Medición y Abono

La medición y abono no será, en ningún caso, objeto de abono independiente por considerarse incluido en la unidad de obra donde se utiliza.

2.5.- ARTÍCULO 7: ADAPTACIONES

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición. Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios y sólo será de aplicación para

registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del contratista.

2.6.- ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

2.6.1.- ARTÍCULO 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.6.1.1. Descripción y clasificación

Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).

Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

- Rocas cristalinas:
 - *De grano fino*: Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm).
 - *De grano medio*: Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm).
 - *De grano grueso*: Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm).
 - *De grano muy grueso*: Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm).
- Rocas sedimentarias:
 - *Fango*: Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).
 - *Arena*: Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm).
 - *Grava*: Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm).

Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

- *Piedras blandas*: Aquellas que son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.
- *Piedras semiduras*: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial
- *Piedras duras*: Las que exigen el empleo de sierra de arena.
- *Piedras muy duras*: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carborundo o análogos.

Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:

- *Granito*: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
- *Arenisca*: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.

- *Caliza*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
- *Dolomía*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.
- *Mármol*: Roca metamórfica constituida fundamentalmente por calcita, de textura compacta y cristalina, mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas; susceptible de alcanzar un alto grado de pulimento.

2.6.1.2. Condiciones Generales

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5%) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general se de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

2.6.1.3. Normativa Técnica

Normas UNE de obligado cumplimiento:

- UNE-EN 1936: Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
- UNE-EN 1342: Ensayo de compresión de adoquines de piedra, (probeta 7x7x7).
- UNE-EN 1925: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

2.6.2.- ARTÍCULO 2: CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

2.6.2.1. Piedras de granito

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferiblemente los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

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

2.6.2.2. Piedras de arenisca

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse en piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que mejor resisten la acción de los agentes atmosféricos. Se rechazarán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis de sus componentes, ensayos de resistencia, etc.

2.6.2.3. Piedras de caliza

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

2.6.2.4. Piedras de mármol

El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueas, etc., bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten en su estructura masas terrosas.

Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.

Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lápidas, etc.

Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conserven bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.

El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del vetado.

El contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.

Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por consiguiente, que es puro el material.

Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

Los ensayos de densidad, resistencia a compresión y absorción y sus valores admisibles serán los mismos para la piedra caliza.

2.6.2.5. Prescripciones técnicas

Norma UNE	Piedra natural	Granito	Arenisca	Caliza	Mármol
UNE-EN 1936	Densidad mínima (K/dm ³)	2,6	2,4	2,4	2,5
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima (K/cm ²)	1000	300	400	600
UNE-EN 2372	Resistencia flexión mínima (K/cm ²)				
UNE-EN 2372	Absorción agua (%)	100	80	70	70
UNE-EN 1925		1,4	1,3	2	1,6

2.6.2.6. Recepción

El contratista deberá presentar previamente una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

En control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobremuestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

Tipo de pieza	Extensión del lote
Adoquines	500 m ²
Bordillos	1000 ml.
Rodapiés	1000 ml.
Losas para solar	1000 m ²
Placas para chapar	1000 m ²
Peldaños	500 ud

2.6.2.7. Medición y abono

La medición y abono de las obras de piedra natural, se efectuará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios , para la unidad de obra que se trate.

2.7.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

2.7.1.- ARTÍCULO 1: TIPOS DE ADOQUINES

Los adoquines a utilizar, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán los siguientes:

- Adoquín de hormigón "semiseco", a colocar preferentemente en andadores, isletas, medianas y platabandas de colores rojo o negro. Tendrá las siguientes dimensiones:

Tipo de adoquín	Dimensiones (cm)
Acoplado tipo universal	22,50 x 11,25 x 6
Rectangular	24,00 x 12,00 x 6
Rectangular	20,00 x 10,00 x 6

- Adoquín prefabricado "pétreo" de textura abujardada en espacios de tráfico restringido, de dimensiones: 21 x 14 x 8 centímetros ó 24 x 12 x 8 centímetros.
- Adoquín de piedra labrada de granito. Las dimensiones se ajustaran a los siguientes límites:
 - Longitud: De quince (15) a dieciocho (18) centímetros.
 - Anchura: De ocho (8) a diez (10) centímetros.
 - Espesor: De nueve (9) a diez (10) centímetros.

2.7.2.- ARTÍCULO 2: CARACTERÍSTICAS

2.7.2.1. Adoquines de Hormigón Semiseco y Pétreo

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura $\geq 3,6$ M Pa.
- Resistencia a la abrasión ≤ 20 mm.
- Absorción de agua < 6 % en peso.
- Resistencia al deslizamiento > 45 .

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE 127015.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según UNE 127015, la siguiente:

Largo: ± 2 mm. Ancho: ± 2 mm. Espesor: ± 3 mm.

2.7.2.2. Adoquines de Piedra Labrada

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, para su utilización en pavimentos.

La piedra utilizada deberá cumplir las condiciones establecidas en el apartado F, "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego. Además, los adoquines deberán tener las siguientes características:

- Resistencia a compresión > 100 M Pa.
- Resistencia al desgaste < 18 mm.
- Resistencia al hielo/deshielo: No heladizo.
- Peso específico neto > 2.500 kg/m³.

Estos valores deberán determinarse de acuerdo con las normas UNE 1342 y UNE 1925.

Para la distribución de las juntas se colocarán en los extremos de las hiladas semiadoquines o tacos de longitud aproximadamente mitad de la indicada y ancho y tizón análogos a los señalados.

2.7.3.- ARTÍCULO 3: EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

2.7.3.1. Adoquín de Hormigón "Semiseco"

El adoquín se colocará sobre una capa de arena silícea de espesor final de cuatro centímetros (4 cm), que cumplirá:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 3 %.

Esta capa será uniforme en su espesor y se maestreará con guías longitudinales. La colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado para no pisar la arena.

Las juntas entre adoquines serán de dos a tres milímetros (2 a 3 mm) y se rellenarán con arena caliza exenta de humedad que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 10 %.

La compactación del pavimento se hará mediante placa vibrante simultáneamente al barrido y recebado de las juntas, realizándose en la jornada durante la que se ha colocado.

2.7.3.2. Adoquín Prefabricado Pétreo

El adoquín se colocará sobre una capa de mortero M-350 de espesor final de cuatro centímetros (4 cm) a "pique de maceta".

El mortero tendrá una dosificación entre 350 y 400 Kilogramos de cemento por metro cúbico y una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83-811-92).

Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal. Deben quedar abiertos "el grueso de la hoja de la paleta".

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días (2 d), y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

Terminada la colocación, las juntas se rellenarán cuidadosamente de arena de las características indicadas anteriormente, por barrido varias veces de la superficie. No se efectuarán rejuntados mediante lechada de cemento que deformaría su aspecto y textura.

2.7.3.3. Adoquín de Piedra Labrada

Los adoquines de piedra labrada se colocarán por hiladas en la dirección que indique la inspección de obra y cruzando las juntas de cada hilada con las de las contiguas, de modo que disten por lo menos seis centímetros (6 cm) o siete centímetros (7 cm), a cuyo fin podrá darse a los adoquines extremos de cada hilada la longitud necesaria. Las juntas no excederán de ocho milímetros (8 mm), y los adoquines deberán colocarse uno a uno y a tizón, y con un martillo se le dará un pequeño golpe lateral para que las juntas de su unión con los elementos ya colocados sean lo más cerradas posible, y otro golpe en sentido vertical para realizar un principio de hinca en la capa de mortero. Terminada esta operación y extendida la lechada de rejuntado se barrerá perfectamente la superficie para evitar huecos entre los adoquines. Las hiladas paralelas a los bordillos, llamadas ríogolas, o las que limiten en otras zonas el adoquinado, se construirán de igual forma. El mortero de asiento cumplirá las mismas especificaciones definidas anteriormente siendo su espesor final de cinco centímetros (5 cm).

Los pavimentos de adoquín, llevarán las pendientes longitudinales y transversales que se indiquen en los Planos o hayan sido determinadas por la inspección facultativa. Las tolerancias de construcción, serán las mismas que en el presente Pliego se establecen para el resto de los firmes.

2.7.3.4. Medición y Abono

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios.

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la arena o el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recebos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

La solera de hormigón HM-12,5, se abonará por separado al precio que para la misma figura en el Cuadro correspondiente.

No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

2.8.- PAVIMENTACIÓN ESTABILIZADO DE ÁRIDO

2.8.1.- ARTÍCULO 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.8.1.1. Composición

El pavimento estabilizado de árido está fabricado a partir de un ligante, compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, y un árido calibrado, resultante de canteras seleccionadas, que aportará el color definitivo del pavimento.

Su presentación es una mezcla premasada, dosificada y humedecida según las especificaciones. Su aspecto es del árido utilizado humedecido.

- Ligante ecológico: Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo fino (<100 micras), blanco, con una densidad aparente de 1.1, cuya dosificación es del 7%-10% del total de la mezcla.
- Agua: El agua para el amasado debe cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Árido:
 - Procedencia: Calizo o silíceo, preferentemente de machaqueo.
 - Granulometría: 0/2 mm-0/15 mm dependiendo de los espesores proyectados. Su contenido en finos debe estar entre 7-13%.

2.8.1.2. Caracterización del pavimento

1. **Peso específico** de la mezcla premasada: ~ 1.85 A 2.1 T/m³
2. **Humedad**: la humedad W % requerida es del 5 % al 16 % según los áridos y las condiciones climatológicas. El ensayo de compactación, según el método Proctor modificado, permitirá definir la humedad W % de referencia.
Los resultados obtenidos en el índice CBR son superiores a los obtenidos en las zahorras artificiales (tienen valores entre 100 y 300). El hinchamiento tras inmersión en agua es de 0.1 %, lo que indica que prácticamente no se producen hinchamientos.
3. En cuanto a la **resistencia a compresión** a la edad de 7 días, está por encima de las exigidas para los suelos estabilizados con cemento (>1.5 Mpa). A los 28 días, los resultados obtenidos son similares a los pedidos para las gravas cemento (2.5-4.5 Mpa). Y

a los 90 días los resultados son del mismo orden de magnitud que los correspondientes a un suelo cemento ejecutado con suelos de calidad (7.55 Mpa).

4. Hay que resaltar que el pavimento es puzolánico y adquiere las resistencia de forma más lenta que un material tratado con cemento.
5. La **resistencia conservada tras inmersión** es del 87.2 %, lo que indica que las propiedades mecánicas del pavimento son poco sensibles a la acción de agua.
6. Los **ensayos de durabilidad frente a las acciones climáticas**, dan los siguientes resultados:
 - Los ensayos de resistencia a los ciclos de humedad-sequedad según norma NLT-302 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de humedad-sequedad con cepillado de las probetas de 2.6 %. La pérdida obtenida en materiales similares formados por arena con 5 % de cemento se encuentra entre 1-5 % para un tiempo de curado de 7 días.
 - Los ensayos de resistencia a los ciclos de congelación-deshielo según la norma NLT-303 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de congelación-deshielo con cepillados de las probetas de 3.7 %. La pérdida obtenida en materiales similares formados por arena con 6 % de cemento se encuentra entre 4-7 %, para un tiempo de curado de 7 días.

Por lo tanto, en probetas de 28 días de edad la resistencia a la acción de los agentes climáticos es del mismo orden que la obtenida con cemento.

A continuación se resume la caracterización del pavimento:

Proctor modificado UNE 103501	
Ligante	8.0 %
Humedad W%	7.0 %
Densidad del pavimento	2.15 g/cm ³
Resistencia a la compresión-Rc NLT-305	
Después de 7 días	2.39 MPa
Después de 28 días	4.64 MPa
Después de 90 días	7.55 MPa
CBR UNE 103502	
Índice CBR	335
Hinchamiento	0.1 %
Resistencia a los ciclos de humedad-sequedad NLT-302	
Pérdidas	2.6 %
Resistencia a los ciclos de congelación-deshielo NLT-303	
Pérdidas	3.7 %

Módulo dinámico
19000

2.8.1.3. Ejecución

En primer lugar, el ligante es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura.

El amasado de la mezcla se puede realizar en central y transportarlo a obra, o realizarse in situ con autohormigoneras de capacidad media.

En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado.

Hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento.

En el caso de que el material no esté delimitado por bordillos, pletinas etc. es aconsejable que antes de su extensión se coloquen unos encofrados o codales provisionales para mejorar la nivelación y compactación de los bordes del pavimento. Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias.

El pavimento se puede extender de dos maneras:

- Manualmente: Se utilizarán los métodos necesarios (reglas, utensilios de mano) para su perfecta nivelación.
- Mecánicamente: Al ser una arena húmeda ligeramente cohesiva, no necesita ningún tratamiento especial para su extensión. Se podrán utilizar los medios típicos para las obras públicas (niveladoras).

Se debe extender con un sobre espesor del 15 al 20%.

La compactación se realizará con equipos hasta 2 toneladas (2 Tm).

No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación.

Se darán las pasadas suficientes hasta que la superficie esté cerrada, y aparezca humedad en toda la superficie.

En caso de ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión.

Si por cuestión estética se prefiere un acabado granular, se realizará un cepillado transcurrido al menos una semana de su compactación.

El grado de compactación requerido vendrá marcado en el Pliego de Condiciones del Proyecto, pero se recomienda un 95 % del ensayo Proctor Modificado.

2.8.1.4. Condicionantes climatológicos

No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

Con una temperatura superior a 30° C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos.

No es aconsejable la extensión por debajo de los 5° C.

2.8.1.5. Apertura a la circulación

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante una semana antes de abrir paso a la circulación de vehículos.

Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes.

2.8.1.6. Control del material

El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX).

2.8.1.7. Control de fabricación

El premasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas anteriormente.

2.8.1.8. Control en la obra

El control de la densidad en obra se realizará con el gamma densímetro. Se compactará hasta llegar a una densidad del 95% Proctor Modificado.

2.8.1.9. Medición y abono

El pavimento se abonará por metros cuadrados medidos realmente, según sea su espesor final, y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios correspondiente.

2.9.- **BORDILLOS**

2.9.1.- **ARTÍCULO 1: BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO**

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar, serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):

- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras. Tipo DC-C5 - 25x15-R5 - UNE 127025.

- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400. Tipo DC-A3 - 20x8-R5 - UNE 127025.
- Bordillo prefabricado de hormigón HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras. Tipo DC-C2 - 30x22-R5 - UNE 127025.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección, será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE 127025.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

La resistencia a compresión del hormigón del bordillo se determinará según el Apartado I.2.

2.9.2.- ARTÍCULO 2: PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.

Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las operaciones de extracción y tallado, no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días (28 d) aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días (14 d).

Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que serán colocadas, excepto en el caso de los tipos R1 a R4, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm de diámetro.

Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm, excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm en que el diámetro será de 50 mm y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.

El refrentado de las probetas se realizará de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 83-303.

Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.

Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.

Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla siguiente:

Relación entre la altura y el diámetro	Coficiente de corrección
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90

2.9.3.- ARTÍCULO 3: BORDILLOS DE PIEDRA

Serán de piedra caliza, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:

- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm).
- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm).
- Bordillo de ocho por treinta centímetros (8 x 30 cm).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La latitud y su altura o tizón, estará definida en los planos.

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.

A juicio de la inspección facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.

Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo especificado en la norma UNE 1343.

2.9.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios correspondiente, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

2.9.5.-

2.9.6.- ARTÍCULO 2: TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro (\varnothing 60 cm.), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (\varnothing 15 mm.) salida 3°.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brunei.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.

- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (Ø 60 cm), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contrato y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm²).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases y peso mínimo exigibles:

Tipo de tapa	Clase	Peso mínimo tapa (kg)	Marco	Peso mínimo marco (kg)
Circular Ø 60 cm.	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm.	C-250	36,8	Cuadrado	48
Cuadrada 40 x 40 cm.	C-250	13,6	Cuadrado	11,2
Rectangular 58,4 x 46,6 cm.	C-250		Rectangular	6,4

2.9.6.1. Medición y abono

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

2.9.7.- ARTÍCULO 3: PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

a) Materiales

- Imprimación a base de resina epoxi de dos componentes (catalizador de poliamida) pigmentada con alto porcentaje de fosfato

de zinc.

- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes (catalizador alifático).

b) Preparación de la superficie

- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma UNE-EN-ISO-8501).
- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN-ISO-8501).

c) Imprimación

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- La primera mano de imprimación, se realizará por el contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85%).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h).

d) Acabado

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado. El espesor de cada capa seca, será de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ). (Norma INTA-160224).

e) Ensayos específicos de la pintura

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h) de acuerdo con la Norma MELC-1294.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%), según Norma UNE-EN-4624.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE-48250.

- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN-ISO-1519.
- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN-ISO-6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL-6009 (verde oscuro).

2.9.7.1. Medición y Abono

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente.

En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los Precios que, al efecto se indiquen en el Cuadro correspondiente.

2.9.8.- ARTÍCULO 4: PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-EN-ISO-1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:

Esesor de la pieza	Esesor medio del recubrimiento (μ)	Esesor mínimo del recubrimiento (μ)
P. acero < 1 mm.	45	35
P. acero \geq 1 mm. hasta < 3 mm.	55	45
P. acero \geq 3 mm. hasta < 6 mm.	70	55
P. acero \geq 6 mm.	85	70
Piezas de fundición	70	60
Tornillería D.N. < 6 mm.	25	20
Tornillería D.N. \geq 6 mm.	45	35
Tornillería D.N. \geq 20 mm.	55	45

La comprobación del esesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO-1460) o magnético (ISO-2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº de piezas de lote para inspección	Nº mínimo de piezas de la muestra de control
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La inspección facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO-12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de esesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado con un esesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ).

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

2.9.8.1. Medición y Abono

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

2.10.- RED DE RIEGO

2.10.1.- ACOPIO DE TUBERÍAS

Las bobinas de las tuberías de PE se deberán apilar de manera que no excedan la altura especificada por el fabricante.

El manejo de las tuberías de PE suministradas en bobinas de grandes longitudes se realizará teniendo en cuenta las normas de seguridad siguientes:

· Evitar el aplastamiento de las bobinas, tanto las cargadas con la tubería como las vacías.

· Evitar el estrangulamiento de las bobinas y de las tuberías durante el transporte. Los esfuerzos se aplicarán en las partes metálicas, nunca en la tubería.

· El vendaje de cada capa de tubería se mantendrá mientras sea necesario en las obras.

En caso de un uso parcial, el extremo externo libre de la tubería se deberá sujetar de manera segura antes de cualquier manejo.

Las tuberías de PE de color negro pueden ser acopiadas bajo techo o al descubierto.

2.10.2.- ACOPIO DE EQUIPO ELÉCTRICO

El equipo eléctrico (controladores automáticos, dispositivos accesorios, cables eléctricos, etc.) se almacenará en un lugar debidamente protegido de la intemperie, cubierto y seco.

2.10.3.- TRAZADO DE LAS CANALIZACIONES

El trazado de los componentes del sistema de riego, de las tuberías y de los cables eléctricos deberá seguir los Planos de proyecto.

Las conducciones hidráulicas preferentemente se instalarán por áreas con vegetación o zonas de tierra, evitando en lo posible las zonas asfaltadas o pavimentadas.

En zonas de pavimentos duros, se deberán colocar pasatubos rígidos, con el doble de diámetro interior que el de las tuberías, con una arqueta de registro, como máximo, cada 40 m de distancia y en las curvas cerradas y cuando se ubiquen accesorios.

En pavimentos terrizos o granulares con sistema de drenaje de gravas u otros materiales, las tuberías se deberán situar por encima de él siempre que haya como mínimo una profundidad de 0,30 m de tierra. Si el grosor de tierra fuera inferior a 0,30 m, las instalaciones se deberán trazar entre el sistema de drenaje con tubulares con el doble de diámetro interior que el diámetro de las tuberías.

2.10.4.- APERTURA Y RELLENO DE ZANJAS

2.10.4.1. Localización y protección de otras obras y servicios

Antes de cualquier trabajo de apertura de zanjas, el contratista marcará el exterior de la ruta de las zanjas. Posteriormente el contratista deberá obtener la aprobación del propietario y de la dirección facultativa que también determinarán las distancias mínimas a los servicios existentes y la previsión para posibles trabajos futuros.

Para este propósito, y con su cooperación, el contratista establecerá la situación de las obras y servicios existentes con los documentos disponibles, realizando las catas necesarias y usando los equipos de detección apropiados.

En la toma de decisión de realizar las zanjas mecánicamente, mediante una máquina zanjadora, o manualmente y en la decisión del tamaño de la maquinaria de excavación, se deberá tomar en consideración la preservación de la vegetación y de las estructuras existentes próximas y que puedan verse afectadas.

2.10.4.2. Especificaciones de las zanjas

Programación

La apertura de las zanjas deberá realizarse en concordancia con la programación de las otras instalaciones subterráneas previstas para evitar abrir la misma zona repetidamente, y evitando que perduren demasiado tiempo abiertas con posibles derrumbes. Idealmente, las zanjas se deberán abrir y tapar el mismo día.

Dimensionado

Las dimensiones de la zanja deberán corresponder a las dimensiones indicadas en el proyecto y deberán permitir la colocación y alojamiento fácil de las tuberías y cables, y también de las conexiones y demás componentes.

Anchura

Las zanjas deberán tener una anchura adaptada para extender las tuberías sin provocar una excavación con una anchura excesiva.

Esta anchura no excederá 2 veces el diámetro exterior de la tubería y no será inferior a 20 cm.

Cuando en una misma zanja se ubiquen diferentes tuberías, éstas deberán estar separadas unos 10 cm para facilitar las reparaciones posteriores.

En espacios verdes consolidados se deberá abrir las zanjas con zanjadoras de espada de 20 cm de anchura o manualmente.

Profundidad

La profundidad de la zanja en general deberá permitir una altura mínima encima de la generatriz superior de la tubería de 0,60 m para las tuberías primarias y secundarias y de 0,50 m para las tuberías laterales a menos de que las condiciones del suelo recomienden realizarlas de otra manera. Para el caso de las zanjas ubicadas dentro de áreas con vegetación se procederá dejando una altura mínima encima de la generatriz superior de la tubería de 0,30 m o de 0,15 m más hondo que cualquier práctica cultural prevista en su mantenimiento. Esta profundidad también podrá ser adaptada a los requisitos específicos según lo definido por el propietario.

La profundidad de las zanjas ubicadas en espacios verdes deberá ser suficiente para evitar cualquier daño debido a los trabajos de preparación del suelo y a los trabajos de mantenimiento de la vegetación.

El fondo de la zanja se deberá nivelar correctamente para apoyar la tubería a lo largo de toda su longitud.

Relleno

El material de la excavación que se pueda reutilizar para el relleno de la zanja se guardará a los lados de la misma. En el caso de que no se pueda reutilizar, deberá reponerse parcial o totalmente.

Lecho

Una vez abierta la zanja, las tuberías y los cables eléctricos se asentarán sobre el lecho o fondo de la zanja regularizado de manera que sea liso, nivelado y libre de piedras, rocas u otros materiales. En caso contrario, se asentarán encima de una capa de arena de 5 cm de profundidad.

Relleno alrededor de las tuberías

Después de haber realizado las pruebas de las tuberías colocadas encima del lecho de la zanja, se rellenará la zona de alrededor de las tuberías con el material de la excavación, siempre y cuando no sea un suelo pedregoso con piedras de más de 10 mm, en su dimensión más grande. En caso contrario, la zona de alrededor de las tuberías se cubrirá con arena hasta unos 5-7 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Relleno de la zanja

Posteriormente se procederá al relleno de la zanja.

El relleno de las zanjas realizadas dentro de áreas con vegetación se procederá al relleno sin compactar la tierra y dejando un abombamiento de unos 10 cm.

El relleno de las zanjas realizadas en pavimentos terrizos o granulares y en calzadas y áreas similares se procederá al relleno en capas de 20 cm compactadas sucesivamente al 95% Proctor normal para prevenir su hundimiento o derrumbe.

2.10.5.- INSTALACIÓN TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE)

2.10.5.1. Especificaciones generales

La presión nominal de servicio de las tuberías no deberá ser inferior a 6 bar para las redes de riego aéreo y para las tuberías principales de suministro, tuberías primarias y para las redes de bocas de riego la presión nominal deberá ser un 20% superior a la presión estática de suministro.

2.10.5.2. Colocación

Las tuberías de PE se presentan en barras o enrolladas en bobinas.

La bobina de las tuberías de PE enrolladas se desenrolla verticalmente. Para los diámetros de bobina pequeños se permite que el operador desenrolle manualmente la tubería con la bobina en posición vertical, fijando el extremo exterior y rodando la bobina o fijando la bobina y tirando del extremo interior.

Se recomienda desenrollar la tubería de PE con tiempo suficiente y colocarla al sol para que pierda la curvatura que adquiere al haber estado enrollada.

Se reparte a lo largo de la zanja y se extiende sin mantenerla tirante previendo posibles dilataciones o contracciones a causa de los cambios de temperatura.

Se corta a medida, procurando dejar los finales de la tubería rectos y limpios. Se tapan los orificios para impedir la entrada de tierra en la tubería y evitar futuras obturaciones.

En el caso de que la zanja no estuviese abierta cuando los tubos lleguen al lugar donde deben ser instalados, se colocarán en el lado opuesto a aquel en que se prevea depositar la tierra procedente de la excavación de la zanja.

2.10.5.3. Unión con accesorios a compresión

La unión de las piezas de tuberías de PE se realiza con accesorios mecánicos a compresión: enlaces, manguitos de unión, codos, tes, etc., que son piezas roscadas provistas de una junta tórica que les confiere estanquidad y no hace necesaria la utilización de teflón.

Se aconseja usar accesorios de unión de latón en las tuberías de PE de hasta 75 mm y en las tuberías de 90 mm o superior, se recomienda utilizar los accesorios de unión de latón, electrosoldables o soldadura a tope. Se deberán seguir las instrucciones descritas a continuación, sin carácter limitativo y en cualquier caso se seguirán siempre las instrucciones del fabricante y las normas aplicables. El extremo que se vaya a unir deberá ser:

Con corte ortogonal y chaflanado, si fuera requerido.

Limpio.

Insertado a la profundidad requerida de la inserción.

Este sistema de unión con accesorios mecánicos a compresión es posible utilizarlo también en caso de reparaciones de tuberías de PVC.

2.10.6.- INSTALACIONES DE LOS EQUIPOS

2.10.6.1. Instalaciones de los emisores

Antes de colocar los emisores y antes de cerrar el circuito, se llevará a cabo una purga de las tuberías primarias, secundarias y laterales. Para la purga de las tuberías se procede abriendo manualmente las llaves de paso y dejando correr el agua libremente hasta que salga por los extremos de las tuberías para que arrastre la posible tierra que haya podido entrar. En todos los casos, el sistema de riego deberá ser fácilmente purgable.

Una vez la red de tuberías laterales está fija y ya no se vayan a desplazar, se procederá a la colocación de los emisores. Mediante conexiones con codos articulados, tuberías flexibles, bobinas recortables, tes mixtas o collarines.

Los emisores deberán quedar a ras del suelo y en posición vertical.

Los emisores emergentes se conectarán a las tuberías con acoples elásticos o cualquier otro accesorio especial para evitar posibles daños a las tuberías provocados por el tráfico de los vehículos de mantenimiento y para permitir ajustar los aspersores emergentes al nivel de acabado.

Los emisores se instalarán perpendicularmente a la pendiente del terreno y distribuidos con la distancia necesaria para efectuar una cobertura del 100%. Los emisores ubicados en zona con pendiente deberán ir provistos de válvula antidescarga.

Los emisores deberán ser colocados a una distancia suficiente de los edificios para evitar que el agua salpique en las paredes.

Opcionalmente para prevenir el vandalismo, los aspersores se pueden fijar al suelo, con mortero tipo M 40/1, hasta dos terceras partes de altura permitiendo desmontar su mecanismo interior.

Después de la conexión de los emisores se llevará a cabo su ajuste, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

2.10.6.2. Instalación de las bocas de riego

Las bocas de riego deberán estar separadas entre ellas a 50 m de distancia, como máximo. Dicha distancia no será computable, en zonas con dificultades u obstáculos, escaleras y en cruces de calzada en donde circulen vehículos.

Si se efectuara una ramificación de la red primaria para varias bocas de riego, ésta deberá ser de igual diámetro que la red primaria, y se segmentará con una válvula de esfera fija de juntas de racor plano, de igual diámetro que la tubería.

Las bocas de riego se ubicarán preferentemente fuera de las áreas con vegetación y lo más cercano posible de éstos.

2.10.6.3. Instalación de las electroválvulas

Las electroválvulas con apertura automática deberán ser instaladas en un cuarto o en una arqueta de válvula del tamaño suficiente para permitir el acceso cómodo.

La conexión a las tuberías se llevará a cabo mediante accesorios que faciliten el retiro de las electroválvulas para poder realizar su mantenimiento.

2.10.6.4. Instalación de las arquetas

Al efecto de facilitar el mantenimiento de manera que puedan ser manipuladas libremente los componentes del sistema de riego, para protegerlos de los agentes externos, se deberán instalar arquetas en los casos siguientes:

Al principio y al final de cruces de calzada.

Cambios de dirección de las canalizaciones.

Derivaciones y uniones.

Válvulas y sus accesorios de unión.

Las arquetas se deberán instalar según las recomendaciones siguientes:

Se instalarán correctamente niveladas con el nivel de acabado previsto y evitando reclinarse directamente sobre las tuberías.

Se localizarán de manera integrada dentro del ajardinamiento y, siempre que sea posible, fuera de la zona regada por los emisores.

El conjunto de accesorios que se instalen dentro de arquetas se deberá presentar montado en el exterior de la zanja antes de su instalación.

El conjunto de válvulas deberá apoyarse sobre un lecho de grava, para que en caso de fugas, las válvulas no se inunden y el agua pueda drenar.

Las arquetas deberán tener unas dimensiones mínimas para poder actuar y manipular holgadamente con los componentes del sistema de riego que contienen en su interior.

La tapa de la arqueta debe encajar en el marco y dispondrá de un sistema de apertura especial, seguro y que garantice la imposibilidad de apertura fortuita. No deberán tener resaltes que puedan provocar accidentes o percances a los peatones o usuarios de los espacios verdes.

Se recomienda instalar tapas de arqueta con un tamaño y peso manejables.

Las tapas deberán estar calculadas y tener una resistencia adecuada para soportar sobrecargas verticales producidas por cada rueda del vehículo en marcha (se considera como una carga puntual de 5.000 kg) en las calzadas, en vados y en las aceras susceptibles de tener que soportar el posible paso de tráfico rodado de manera regular o fortuita.

2.10.7.- CONTROLES DE OBRA

2.10.7.1. Control de obra de las partes hidráulicas

Este apartado tiene aplicación para el control de obra de las partes hidráulicas del sistema de riego que se deberán llevar a cabo mediante visitas de obra periódicas o en las recepciones.

2.10.7.2. Inspección de los componentes

El contratista someterá las muestras de los componentes del sistema de riego requeridos en el proyecto para la aprobación de la dirección facultativa y dará prueba de que cumplen con las especificaciones definidas.

2.10.7.3. Prueba de presión interior de las tuberías de riego

Se realizará a medida que avance el montaje de la tubería por tramos de longitud fijada por la dirección facultativa, recomendándose que estos tramos tengan una longitud aproximada de 200 m. Antes de comenzar la prueba se deberán colocar en su posición definitiva todos los accesorios de la tubería y la zanja deberá estar parcialmente rellena dejando las juntas descubiertas.

La prueba se inicia llenando de agua el tramo de tubería objeto de prueba, manteniéndose la tubería llena, al menos cuarenta y ocho horas (48 h).

El llenado de la tubería se realiza por la parte baja de la misma dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire del interior de la tubería, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba. En el punto más alto se coloca una rejilla de purga para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, se cierra convenientemente con piezas especiales para evitar desplazamientos de la tubería o escapes de agua, debiendo ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprueba que las válvulas de paso intermedias se encuentren bien abiertas.

La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere $1 \text{ kg/cm}^2 \times \text{min}$.

Una vez obtenida la presión, se deja transcurrir 30 minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de P, siendo P la presión de prueba en zanja en kg/cm^2 .

Cuando el descenso del manómetro sea superior se deberán corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si fuera necesario algún tubo, de forma que, al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

2.10.7.4. Prueba de estanqueidad

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión interior se deberá realizar la prueba de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la presión estática máxima que haya en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida queda definida como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante una pequeña bomba hidráulica, de manera que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanqueidad será de 2 horas y la pérdida en este tiempo deberá ser inferior al valor dado por la fórmula siguiente:

$$=KxLxD$$

En donde:

V = Pérdida total en prueba, en litros.

K = Coeficiente dependiente del material.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

El contratista deberá repasar todas las juntas y tuberías, reparando aquellas defectuosas así como cualquier pérdida de agua apreciable.

2.10.7.5. Inspección de la instalación: Ajuste del equipo, zonificación de las estaciones y cobertura de los emisores

La dirección facultativa comprobará que los puntos a inspeccionar siguientes estén correctamente resueltos para un funcionamiento óptimo del sistema de riego:

Comprobación de la instalación de los emisores: para emisores emergentes éstos deberán estar enterrados a la profundidad indicada por el fabricante y para emisores aéreos se comprobará la altura de instalación; se comprobará que la separación y el solape de los emisores corresponden con los especificados en la fase de proyecto o de replanteo.

Ajuste del equipo de los emisores de riego: deberán trabajar a la presión especificada en el proyecto o por el fabricante, comprobándose que el alcance y la cobertura ofrezcan una uniformidad pluviométrica superior al 85%.

Zonificación de los sectores de riego: comprobación de la presión y el caudal al inicio de la zona regable se corresponda con la especificada en el diseño para cada sector de riego.

Diámetro o nº de la tobera y presión de trabajo: el diámetro o nº de la tobera y la presión de trabajo se deberá ajustar al diseño o a las especificaciones del fabricante para conseguir el alcance previsto.

2.10.8.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

2.10.8.1. Procedimiento

En un proceso ideal, una vez acabada la obra se procede a su recepción. Hasta este momento, la obra deberá permanecer cerrada al público. El paso inmediatamente posterior a la recepción es el mantenimiento durante el plazo de garantía y una vez superado, la finalización de la contrata de la obra.

Para ello, si es el caso, se deberá tener en cuenta la legislación vigente en materia de contratación de las administraciones públicas.

2.10.8.2. Documentación a aportar

Como resultado del seguimiento y de las inspecciones realizadas en los controles de obra y en la misma recepción se deberán emitir los informes correspondientes de todas aquellas anomalías o deficiencias observadas, las cuales deberán ser corregidas por parte del contratista instalador, preferiblemente en el momento de la recepción de la obra y si no fuera posible antes de terminar el plazo de garantía.

Para el correcto funcionamiento técnico del sistema de riego y para tener constancia de la calidad de la instalación, el contratista instalador deberá entregar los documentos siguientes:

El proyecto visado.

El plano de finalización de obra aprobado por la dirección facultativa, en papel y en soporte informático, en donde queden definidos e identificados con una leyenda clara todos los componentes que integran la instalación.

El manual de instrucciones del equipo instalado.

Las garantías de los componentes que integran la instalación de riego.

Las instrucciones y comandos de funcionamiento del sistema de riego.

Los parámetros seleccionados para la gestión del riego y la programación de los programadores automáticos.

Los certificados de los ensayos de los componentes.

Los certificados de las pruebas realizadas.

Los informes de controles de obra.

El libro de visitas de obra.

Las llaves de los armarios de la instalación.

2.10.8.3. Recepción

La dirección facultativa fijará la fecha de la recepción y citará por escrito a la propiedad, al contratista y, en su caso al representante de la Administración correspondiente con el objeto de firmar el Acta de recepción.

El contratista deberá entregar la obra sin deficiencias ni anomalías manifiestas. Las reparaciones y correcciones correspondientes se deberán realizar antes de la recepción.

La recepción de la obra del sistema de riego aéreo tiene como finalidad la supervisión y comprobación, en presencia de la constructora con el instalador y de la propiedad con la dirección facultativa, que la instalación se ejecutó tal como preveía el proyecto (componentes, ubicación, documentación técnica, legalización, inspección, control de calidad, etc.). Y consiguientemente, antes de proceder a la firma, se efectuará la supervisión de todos estos aspectos, así como la comprobación del correcto funcionamiento de todos los componentes integrantes de la instalación del sistema de riego aéreo.

2.10.8.4. Medición y Abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte y conforme a lo especificado en el Cuadro de Precios correspondiente.

2.11.- SUMINISTRO DEL MATERIAL VEGETAL

2.11.1.- CALIDAD GENERAL

Las plantas ornamentales destinadas a la comercialización cumplirán las normas de calidad que siguen, sin perjuicio de las disposiciones particulares que se describen en el presente Pliego. Las plantas que no cumplan estas normas no son aptas para plantar.

Serán absolutamente auténticas, es decir, responderán tanto a los caracteres que determinan aquella especie como a los caracteres del cultivar.

2.11.1.1. Dimensiones y proporciones

En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco será proporcional. La altura, la anchura de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y las hojas corresponderán a la edad del individuo, según la especie-variedad, en proporciones bien equilibradas una con otra. Si es necesario, ésta se podrá también aplicar a la proporción entre portainjerto e injerto por lo que respecta al tronco y la copa. Las raíces estarán bien desarrolladas y proporcionadas según la especie-variedad, la edad y crecimiento.

Las medidas dadas incluyen cifras de tolerancia (desde una medida hasta la otra), lo cual es necesario para una clasificación eficiente y profesional. Las frondosas se medirán por su circunferencia. La circunferencia del tronco se medirá a 1 metro sobre el nivel del suelo. Los arbustos, se medirán por la altura total desde el nivel del suelo hasta el extremo. Los que presenten la anchura como su característica principal se medirán por la anchura total. Para plantas leñosas con diversos troncos, la circunferencia total es el resultado de la suma de las circunferencias individuales. La medida del pan de tierra será proporcional a la especie-variedad, medida de la planta y condiciones del suelo, y tendrá un buen sistema radicular.

2.11.1.2. Sanidad vegetal

La legislación básica que afecta a la sanidad de las plantas es la Orden, de 12 de Marzo de 1987, Ref. 773/87 (BOE 24 Marzo 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.

Las plantas no mostrarán defectos causados por enfermedades, plagas o medidas de cultivo que reduzcan el valor o la calificación para su uso.

Serán sanas y bien formadas, para que la nueva toma y el desarrollo futuro no peligran. Las plantas no presentarán heridas en su corteza, fuera de las normales producidas durante la poda.

El sustrato de las plantas suministradas en contenedor y los panes de tierra deberá estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

2.11.1.3. Verificaciones previas

Se entienden por verificaciones previas la determinación y la valoración de los trabajos previos al suministro que son necesarios realizar.

2.11.1.4. Verificaciones de aptitud

Se considerarán aptas aquellas semillas y plantas de vivero que estén certificadas de acuerdo con los sistemas internacionales a los que esté adherida España, y en especial por el Sistema de Certificación OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Los productores e importadores de vegetales, productos vegetales y derivados aparecerán inscritos en un Registro oficial de productores, comerciantes e importadores y cumplirán las obligaciones a que están sujetos.

2.11.1.5. Verificaciones de control

La aplicación de las normas de calidad general del material vegetal se comprueba individualmente y de forma visual respecto a su concordancia con las normas propuestas. Es posible exigir el testaje de un 2% de las plantas de los diferentes lotes.

Quedan sujetas a las normas del Reglamento General de Producción de Semillas y Plantas de Vivero (BOE, 12 de Febrero de 1973; 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), así como al Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero (BOE 20 de Diciembre de 1986; Orden 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) toda clase de semillas y plantas de vivero de especies ornamentales, de jardín, medicinales, forestales, plantas para la obtención de flor y árboles y arbustos frutales.

2.12.- TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO EN VIVERO DE OBRA

2.12.1.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL TRANSPORTE

Todas las plantas suministradas deberán estar en las mejores condiciones sanitarias y fisiológicas en el momento de la salida del vivero.

Durante todo el manejo, desde el arranque en el vivero hasta la plantación, las plantas deberán protegerse de posibles daños mecánicos y de la exposición a la insolación, al viento o a temperaturas extremas, tanto el frío como el calor. En el vivero las plantas deberán haber sido preparadas correctamente para el viaje.

Los árboles suministrados a raíz desnuda no deberán haber sido arrancados del campo y preparados con demasiada antelación.

En la preparación de los árboles para el transporte, deberán atarse las ramas con cintas o telas anchas de manera que éstas queden recogidas lo máximo posible sobre el tronco, pero sin que se rompan o dañen (los árboles de hoja caduca deberán desatarse en el momento de la plantación definitiva; los de hoja perenne, en el momento de la plantación definitiva si es inmediata, o si no, al pasar al vivero de obra.). Los haces de plantas a raíz desnuda deberán atarse adecuadamente.

2.12.2.- MEDIOS DE TRANSPORTE

El transporte deberá realizarse de común acuerdo entre el comprador y el vendedor, y en todos los casos deberán determinarse, según el tipo de suministro y la duración prevista del trayecto y las posibles dificultades del recorrido, las condiciones siguientes:

- . las características del medio de transporte.
- . el tipo de embalaje, protecciones, fijaciones y materiales usados.
- . el método de carga y descarga.

El transporte del material vegetal se realiza normalmente por carretera en camión o furgoneta. El transporte por camión se realiza normalmente con camiones de caja cubierta con lona o de caja cerrada. La carga se coloca a granel, en cajas o dentro de carretones de estantes. También hay camiones de caja con estantes. Los de caja cerrada pueden ser frigoríficos, con control de temperatura y humedad.

Si el transporte se realiza en camión/cerrado con lona, ésta deberá estar bien atada de manera que las plantas no sufran la incidencia del aire. Si es en camión de caja cerrada, deberá evitarse un exceso de humedad en el follaje, ya que podría perjudicarlo. En transportes de largo recorrido y especialmente en épocas calurosas, es muy recomendable la utilización de camiones de caja frigorífica. Como materiales complementarios, especialmente los de apoyo y los de relleno, se utilizarán preferentemente materiales reciclados o reciclables.

2.12.3.- CARGA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CARGA

En ningún caso podrá excederse la carga máxima del camión o del contenedor de transporte. Deberá escogerse la dimensión del camión o contenedor en función de la dimensión de la planta, sobre todo cuando se trate de árboles de manera que éstos quepan en toda su dimensión. En ningún caso podrán podarse troncos y ramas para que quepan

Las plantas deberán cargarse en la posición correcta, según cada caso. Si las plantas se apilan una sobre otra, deberá hacerse de manera que no resulten dañadas las plantas que queden situadas en la parte inferior. Las plantas más robustas deberán ir colocadas en la parte inferior y las más frágiles en la superior. El material vegetal cargado deberá estar lo más inmovilizado posible, usando, si es necesario, cuñas y material de relleno.

Durante el transporte debe procurarse reducir la transpiración y la desecación. Las operaciones que se tengan que llevar a cabo deberán tener en cuenta este principio. Para el suministro de plantas caducifolias en plena vegetación o de perennifolias que implique un transporte de larga duración, puede ser conveniente realizar una aplicación de antitranspirantes con una antelación de unos días antes del suministro y repetirla una vez cargado el camión o contenedor de transporte.

Las plantas suministradas en contenedor o con cepellón deberán mantenerse de manera que el sustrato conserve la humedad durante el trayecto.

Deberán cubrirse las raíces de las plantas a raíz desnuda con material opaco. Las raíces deberán mantenerse frescas y húmedas, pero de manera que no se pudran.

2.12.4.- RECORRIDO Y TRÁNSITO

Deberá escogerse el recorrido de manera que el tiempo que transcurra desde la salida del vivero hasta la llegada a la obra sea lo más breve posible.

El transporte de plantas deberá cumplir la normativa vigente relativa al transporte de mercancías.

2.12.5.- DESCARGA

Los camiones o los contenedores deberán descargarse inmediatamente después de llegar a la obra. No obstante, si llegan al atardecer o por la noche, se puede demorar la descarga hasta el día siguiente a primera hora de la mañana.

La descarga de las plantas se hará, según se acuerde con la dirección facultativa, de alguna de las maneras siguientes:

- . Directamente en el lugar de plantación.
- . En una zona central de la obra.
- . En la zona destinada a la hidratación.
- . En el vivero de obra.
- . Sobre vehículos de obra que distribuirán y transportarán las plantas al lugar de plantación.

2.12.6.- ÉPOCA DE SUMINISTRO

Las fechas del suministro serán las acordadas por todas las partes o según indique la dirección facultativa o el plan de suministro, de acuerdo con las especificaciones particulares de cada una de las especies vegetales descritas en este Pliego.

2.12.7.- ESPECIFICACIONES SEGÚN EL TIPO DE PLANTA SUMINISTRADA

2.12.7.1. Transporte de árboles

Las operaciones y las condiciones que deberán cumplirse en el suministro de árboles quedan resumidas en la tabla siguiente:

Carga y descarga	
Árboles cargados o descargados con grúa	- No usar bragas abrasivas
Árboles con cepellón o en contenedor y haces de árboles	- Sujetar a la vez por el cepellón o contenedor y por el tronco. No deben sujetarse nunca sólo por el tronco. (Véase figura 1)
Árboles ejemplares	- Cargar y descargar con grúa, preferentemente de cabrestante.
Colocación	
Árboles a raíz desnuda	- Ubicarlos en posición horizontal o apoyarlos encima de un soporte de consistencia blanda
Árboles con cepellón o en contenedor	- Apoyarlos encima de un soporte de consistencia blanda (Véase figura 2)
Apilamiento	- Apilar los árboles de manera que no resulten dañados
Proyección fuera del vehículo	- Reducirla al mínimo
Aerodinámica	- Buscar la posición más aerodinámica, con la copa colocada detrás
Estabilidad	
Inmovilización	- Evitar desplazamientos, rozamientos o roturas
Inmovilización del cepellón dentro del contenedor, en el caso de ejemplares grandes o medianos	- Se recomienda trabarlo en la superficie con maderas o yeso
Coberturas	
En cualquier circunstancia	Transportar los árboles en camiones de caja cerrada o cubierta con lona (Véase figura 3)
En tiempo cálido	- Cubrir la caja o los árboles justo antes de la salida, descubrirlos justo después de la llegada y descargarlos enseguida.
En tiempo cálido y en largo recorrido	- Transportar los árboles en camiones de caja frigorífica
Protección	
Puntos de apoyo y fijación	- Vendarlos con yute o similar
Troncos y ramas principales	- Vendarlos con yute o similar, especialmente los de árboles de madera blanda ¹
Corteza	- Acolcharla para evitar rozamientos y contusiones

Ramas	- Atarlas con tela para evitar movimientos violentos y roturas.
Hojas	- Recubrir las con tela de proyección para minimizar la transpiración. - En transporte de larga duración, aplicar antitranspirantes
Cepellones	- Proteger su base contra los golpes producidos por sacudidas. - Humedecerlos antes de cargar o de partir
Raíces desnudas	- Recubrir las con material húmedo (turba, paja, serrín, virutas...) o con tela de protección

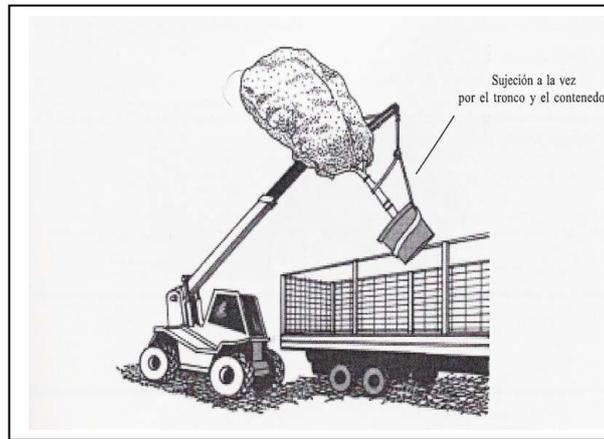


Figura 1. Carga de árboles en contenedor

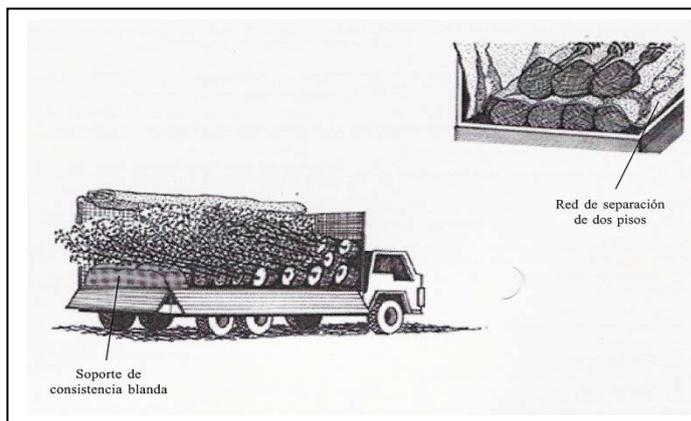


Figura 2. Transporte de árboles en camión de caja cubierta con lona

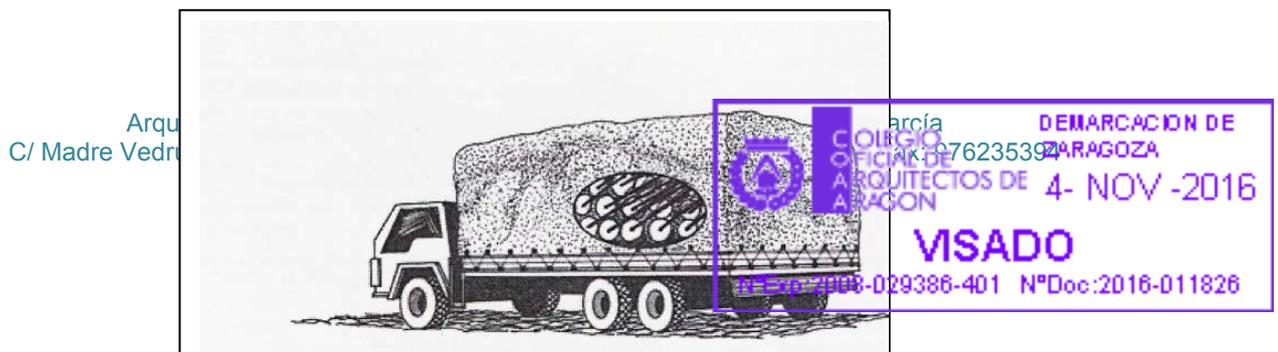


Figura 3. Transporte de árboles en camión de cubierta con lona

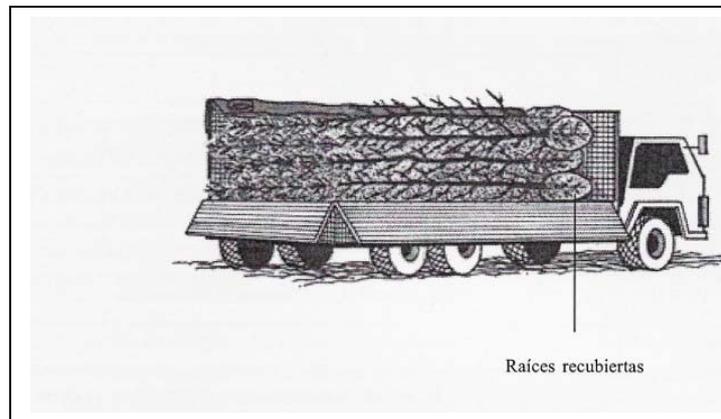


Figura 4. Transporte de árboles a raíz desnuda

2.12.7.2. Transporte de arbustos.

El suministro de arbustos en contenedor de dimensiones grandes se realiza normalmente colocando las plantas a granel. Es conveniente que vengan puestos dentro de una malla o saco protector que cubra contenedor y planta con el follaje recogido. Esto no podrá hacerse en el caso de arbustos de ramaje frágil, (véase figura 5).

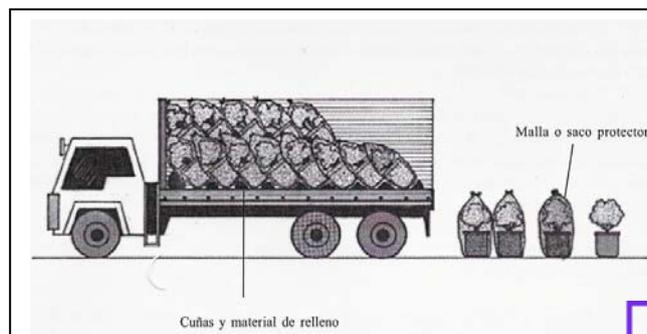


Figura 5. Transporte de arbustos en contenedor

El suministro de arbustos en contenedor o en bolsa, de dimensiones pequeñas o medianas, se hará preferentemente colocando las plantas en carretones de estantes. Los contenedores pueden ir colocados directamente en los estantes o bien colocados sobre bandejas o alvéolos de soporte. Si se colocan directamente es conveniente que vengan puestos dentro de una malla o saco protector de la misma manera que en el caso anterior. Deberá retractilarse individualmente cada uno de dichos carretones.

En los otros casos se cargará de manera que los contenedores se coloquen en su posición natural, o bien se apilarán para aprovechar mejor el espacio, pero de manera que no resulten dañadas las plantas.

2.12.8.- ESPECIFICACIONES SOBRE LA RECEPCIÓN

El responsable del transporte deberá comunicar con antelación suficiente a la dirección facultativa el día y la hora prevista de llegada de las plantas a la obra para que ésta pueda estar presente.

En la recepción de un suministro de plantas ornamentales deberán seguirse las pautas siguientes:

Se controlarán y comprobarán las condiciones de transporte:

Que el tiempo transcurrido desde la salida o arranque en el vivero hasta la llegada al lugar de plantación haya sido lo más breve posible.

Que el embalaje y la cubierta sean los correctos, garantizando una buena conservación durante la carga, el trayecto y la descarga.

Que las plantas estén convenientemente atadas y protegidas contra golpes y contra la insolación y la desecación.

Que las plantas suministradas a raíz desnuda estén bien empaquetadas y tengan las raíces convenientemente protegidas.

Que los cepellones y sus protecciones no se hayan deteriorado durante el suministro.

Que los contenedores estén funcionalmente enteros y funcionalmente llenos de substrato.

Que las plantas vengan en posición correcta.

Que tanto la parte aérea como la subterránea no hayan sufrido daños y no se hayan secado.

Se comprobará que el envío de plantas venga acompañado por la documentación y etiquetado (albarán de entrega, etiqueta y marca) exigidos y que ésta sea correcta.

Se comprobará que las plantas que lo requieran dispongan de Pasaporte Fitosanitario.

Se comprobará que el número de ejemplares de cada partida sea el correcto.

Se efectuarán las verificaciones de control especificadas para cada especie vegetal en particular, comprobando que las plantas suministradas tengan autenticidad específica y varietal y correspondan a las dimensiones y presentaciones solicitadas y que cumplan los requisitos de calidad.

Una vez hechas las verificaciones anteriores, la dirección facultativa firmará, si acepta el suministro, el albarán de entrega. Estas verificaciones se realizarán preferiblemente durante la descarga. Si hay plantas o lotes de plantas que no cumplen las condiciones mínimas de calidad o las especificaciones del pedido, no debe aceptarse su entrega, salvo que la dirección facultativa decida justificadamente lo contrario. En algunos casos puede hacerse una aceptación provisional hasta que no se pueda comprobar alguna especificación no verificable en el momento de la recepción.

Una vez descargado el material vegetal, éste deberá ser plantado en breve o acopiado en el vivero de obra de manera que se mantenga su calidad inicial. En cualquier caso el material acopiado a la espera de ser plantado deberá estar protegido y deberá mantenerse convenientemente.

Se recomienda que las plantas que hayan sufrido un transporte de larga duración se coloquen en un umbráculo y se vayan aclimatando progresivamente a las nuevas condiciones ambientales.

Una vez descargadas las plantas, deberán disponerse en un lugar apropiado para que puedan rehidratarse convenientemente. Se puede abrir una zanja o disponer un gran contenedor dentro de los que se colocarán los sistemas radicales o los cepellones y se llenarán de agua.

2.12.9.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL ACOPIO EN VIVERO DE OBRA

Si una vez descargadas las plantas en la obra, éstas no pueden plantarse el mismo día o al menos el día siguiente, deberán tomarse las medidas de protección contempladas en este Pliego. No obstante es aconsejable que las partidas grandes de plantas no sean suministradas en una sola vez sino a un ritmo parecido al de la plantación.

En primer lugar deberá habilitarse una zona apta para acopiar el material vegetal en la obra. El vivero de obra deberá estar situado en una zona que no se encharque y deberá disponer de agua. La zona deberá estar vallada y protegida contra actos vandálicos y robos, contra roedores y contra el tránsito pesado producido por la misma obra.

Al llegar al vivero de obra se retirarán todas las envolturas, mallas, etc., que pudiesen dañar a las plantas.

Las plantas acopiadas deberán estar correctamente acondicionadas y protegidas. Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberán tener un mantenimiento correcto según sus requerimientos, de manera que tengan cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Deberá evitarse la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso de agua y el encharcamiento. Deberán controlarse las plagas y las enfermedades que pudieran aparecer. Las plantas de sombra y las plantas poco endurecidas deberán situarse en un lugar a la sombra.

Las plantas deberán acopiarse según el tipo, especie y/o variedad, y tamaño, de manera que no se mezclen plantas de distintos lotes, posibilitando un control y una verificación constante de las existencias del acopio.

Mientras estén en el vivero de obra, las plantas acopiadas deberán mantener las etiquetas y cintas de marcaje que llevaban al salir del vivero de producción. Deberán repasarse los tutores y sus ataduras.

Las plantas deberán acopiarse en el vivero de obra de manera que no se tengan que mover hasta su plantación definitiva.

Las plantas deberán estar acopiadas en vivero de obra el mínimo tiempo posible, y preferiblemente deberán haber sido plantadas antes de la brotación.

Si se opta por mantener los vendajes de los troncos, deberán ser revisados periódicamente. Después de la primera época de crecimiento, deberá examinarse cada tronco vendado para detectar posibles enfermedades o plagas y poder aflojar los vendajes si fuera necesario.

2.12.10.- ACOPIO DE PLANTAS A RAÍZ DESNUDA

Los árboles y los arbustos suministrados a raíz desnuda se pondrán preferentemente en posición vertical con las raíces dentro de zanjas rellenadas de tierra y con los troncos atados entre ellos y sostenidos mediante estacas clavadas al suelo para evitar que caigan. De esta forma se colocarán los árboles en distintas secciones separadas por caminos, de manera que, orientativamente, la anchura de cada sección sea de 120 cm y la de cada camino, de 60-80 cm. Tal y como se ilustra en la Figura 6.

También pueden colocarse inclinadamente de uno en uno dentro de una zanja con caballón abierta para este fin. Las raíces se colocarán en el fondo de la zanja y los troncos se harán apoyar sobre el caballón (Ver Figura 7).

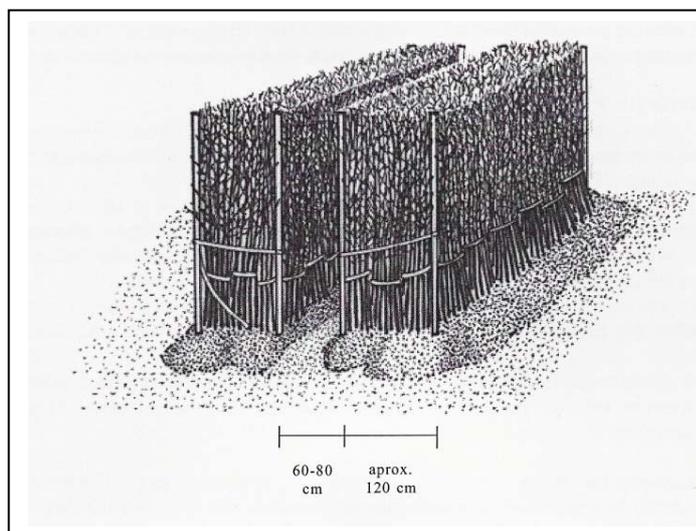


Figura 7. Acopio de árboles a raíz desnuda en secciones

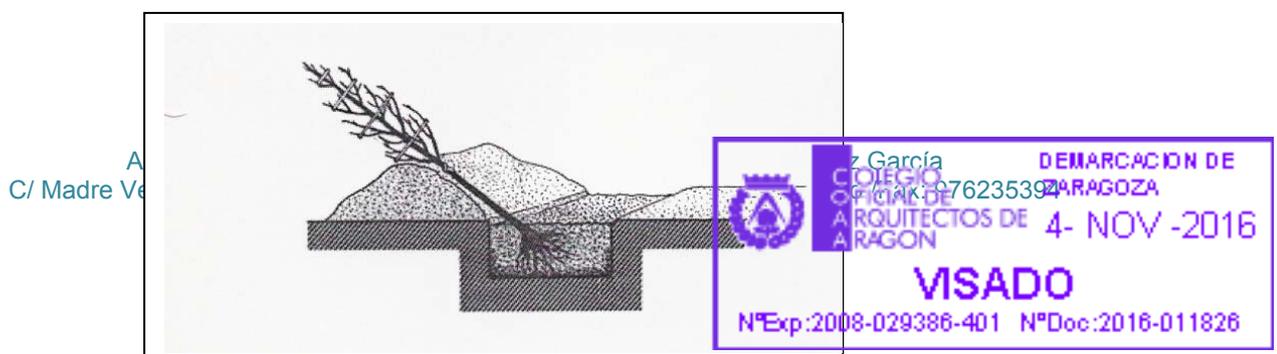


Figura 8. Acopio de árboles a raíz desnuda en una zanja

En ambos casos, deberán cubrirse las raíces y la parte inferior de los troncos con tierra húmeda o con acolchados húmedos, procurando que éstos estén en contacto con aquéllas. Enseguida después de ser acopiados, deberán regarse.

Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse húmedas las raíces.

2.12.11.- ACOPIO DE PLANTAS CON CEPELLÓN

Los árboles y arbustos suministrados con cepellón sin protección deberán cubrirse con tierra, acolchado o similar. Deberá evitarse dañar el cepellón y la corteza. Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen.

2.12.12.- ACOPIO DE PLANTAS EN CONTENEDOR

Las plantas suministradas en contenedor deberán situarse en un lugar que tenga unas condiciones parecidas a las del vivero del que proceden las plantas. Deberán mantenerse dentro del recipiente hasta su plantación.

Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones dentro del contenedor. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen. En tiempo cálido deberá regarse en general diariamente.

Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberá evitarse que las raíces salgan de los agujeros de drenaje y arraiguen en el suelo

2.12.13.- RESPONSABILIDADES

En el contrato deben quedar definidas las responsabilidades del proveedor, las del transportista, las del contratista y las del receptor final o propietario. Deberá nombrarse una persona responsable para cada una de las partes, siendo el director facultativo el responsable por parte del receptor final.

El receptor final de la planta tiene el derecho y el deber de inspeccionar el material vegetal suministrado y la potestad de aceptarlo o rechazarlo según lo indicado en el contrato y según los criterios definidos en el presente Pliego.

En el caso de muerte de material vegetal, puede dictaminarse analizar una muestra representativa para poder determinar las causas y poder tomar las decisiones oportunas.

2.13.- SUMINISTRO DE ÁRBOLES DE HOJA CADUCA

2.13.1.- ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE LOS ÁRBOLES DE HOJA CADUCA

Se entiende por árbol una vez desarrollado, y no necesariamente en el momento de la plantación al vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco

2.13.1.1. Autenticidad específica y varietal

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuada en relación al género o especie a que pertenezcan y, cuando se comercialicen o se quieran comercializar con una referencia al cultivar, deberán tener también identidad y pureza adecuada respecto al cultivar.

2.13.1.2. Condiciones generales de cultivo

Los árboles de hoja caduca pueden ser cultivados en el campo o en contenedor.

Los árboles de hoja caduca se deberán cultivar de acuerdo con las necesidades de la especie-variedad, edad y localización. Los criterios de calidad de un árbol deberán hacer referencia tanto al sistema aéreo como al sistema radical. Deberán estar bien ramificados y se deberán repicar periódicamente. Los árboles cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor más grande con una frecuencia de dos años, como mínimo.

Los marcos de plantación entre árboles deberán ser proporcionales a las necesidades de los individuos según la especie y la variedad y según el sistema de mecanización usado.

2.13.1.3. Injertos y portainjertos

Los árboles se pueden injertar arriba o abajo. Se injerta arriba (injerto de copa) normalmente para obtener formas globosas o péndulas y para cultivares de flor ornamental.

Los injertos deberán estar satisfactoriamente unidos a los portainjertos. Los injertos de copa, además, deberán dar nacimiento a una corona centrada en el eje del tronco, bien desarrollada y que presente las características propias del cultivar.

2.13.1.4. Repicados

La calidad de un árbol se caracteriza por el número de veces que ha sido repicado durante el cultivo antes de ser arrancado para su comercialización. El primer repicado que se tiene en cuenta se produce cuando se pasa el árbol del plantel al campo. No se puede tener en cuenta como repicado el arranque del árbol para su comercialización.

Los árboles de hoja caduca cultivados en el campo se deberán repicar con una frecuencia temporal, tal como se describe en el siguiente cuadro según sus dimensiones. Se deberán mantener en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o variedades.

Perímetro del tronco (cm)	Frecuencia del repicado (años)
< 20	3-5
> 20	5-6

Los árboles ramificados deberán haber sido repicados como mínimo dos veces y, para perímetros superiores a 30 cm, tres veces.

2.13.1.5. Dimensiones y proporciones.

Especificaciones generales

Los árboles de hoja caduca se deberán medir según el perímetro del tronco, a 1 metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz.

Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

En todas las plantas, la relación entre la altura y el tronco deberá ser proporcional, según la especie o variedad. Huelga decir que las condiciones de cultivo en diferentes zonas climáticas producen árboles de diferentes proporciones entre la altura y el perímetro.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas. Si procede, esto deberá ser también aplicado a la proporción entre portainjertos e injerto por lo que hace referencia al tronco y la copa.

Los árboles de copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

La medida del cepellón deberá ser proporcional a la especie o variedad, a la medida de la planta y a las condiciones del suelo.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie o variedad, la edad, las condiciones del suelo y el crecimiento.

Clasificación de los árboles según el perímetro del tronco

Los árboles de hoja caduca se clasifican según el perímetro del tronco:

Clase perimetral:

6-8 cm

8-10 cm

10-12 cm

12-14 cm

14-16 cm

16-18 cm

18-20 cm

20-25 cm

25-30 cm

30-35 cm

35-40 cm

40-45 cm

45-50 cm

y, a partir de 50 cm, de 10 en 10.

Dimensiones de la parte subterránea

Los árboles de hoja caduca suministrados con raíz desnuda deberán disponer de una cabellera de diámetro mínimo según la fórmula siguiente:

Diámetro de la cabellera = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Los árboles de hoja caduca suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

Diámetro del cepellón = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Profundidad del cepellón = Diámetro del cepellón x 0,7

Los árboles de hoja caduca suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen del contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor en relación al perímetro está expresado en el cuadro siguiente:

Perímetro (cm)	Volumen mínimo del contenedor (l)
6-8	15
8-10	15
10-12	25
12-14	25
14-16	35
16-18	35
18-20	50
20-25	50

Tolerancias

Una clasificación es correcta si todos los árboles de una medida tienen un tamaño igual o superior al mínimo de la clase perimetral considerada.

2.13.1.6. Suministro

Especificaciones generales

Los árboles ornamentales de hoja caduca sólo podrán ser comercializados por proveedores autorizados y siempre que se cumplan las condiciones anteriormente especificadas.

Los árboles ornamentales de hoja caduca se deberán comercializar con una referencia al cultivar al que pertenezcan. Este cultivar deberá ser:

- Bien de conocimiento común y estar protegido de acuerdo con las disposiciones relativas a la protección de las obtenciones vegetales o registrado oficialmente de forma voluntaria o de otra manera.
- Bien inscrito en la lista elaborada por el proveedor, con su descripción detallada y las denominaciones correspondientes. Esta lista deberá estar a disposición del organismo oficial responsable.

Cada cultivar deberá estar denominado de conformidad con las normas internacionales aceptadas.

Las listas elaboradas por los proveedores, mencionadas anteriormente, deberán incluir lo siguiente:

- El nombre del cultivar y, si procede, sus sinónimos más habituales.
- La descripción del cultivar, al menos según las características más importantes.
- Todos los datos disponibles sobre las características que diferencian el cultivar de los otros más parecidos a él.
- Las indicaciones de la conservación del cultivar y del sistema de reproducción usado.

Los dos últimos puntos no deberán ser aplicados por los proveedores, cuya actividad se limita a la comercialización del material de reproducción y de las plantas ornamentales.

Formación de la parte aérea

Los árboles no deberán presentar ramas codominantes (ramas con horquillas) en su eje principal, ni ramificaciones anómalas. En la poda de formación se deberá respetar siempre los gradientes de ramificación.

Los árboles ramificados desde abajo deberán estar totalmente vestidos de arriba a abajo y deberán tener las ramas laterales bien repartidas regularmente a lo largo del tronco. Los cultivares fastigiados deberán tener un tronco único recto.

Los árboles de copa deberán tener la ramificación dentro la copa típica de la especie o variedad. La copa del árbol deberá ser uniforme y el crecimiento deberá ser proporcional al perímetro del tronco. Una poda adicional de ramas deberá ser conforme con el tipo de la especie o variedad, excepto para los injertos de copa de formas globosas o péndulas.

Los árboles flechados deberán tener la guía dominante intacta.

Árboles suministrados con raíz desnuda

Los árboles suministrados con raíz desnuda deberán presentar un sistema radical bien ramificado, no excesivamente podado, sin síntomas de deshidratación y la copa aclarada, manteniendo el equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea.

No es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda que provengan de zonas de clima más frío o más cálido al del lugar de plantación. Tampoco no es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda de clases perimetrales grandes, ni los de trasplante delicado.

Árboles suministrados con cepellón

Los cepellones deberán ir atados con rafia o similar o bien con arpillera de material degradable. Adicionalmente deberán ir protegidos con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado o con tela plástica degradable.

Como materiales de protección o de atadura del cepellón sólo se permiten materiales que se descompongan antes de un año y medio después de la plantación y que no afecten al crecimiento posterior del árbol y de su sistema radical.

No es recomendable el suministro de árboles con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 3 cm.

Árboles suministrados en contenedor

Un árbol de hoja caduca cultivado en contenedor deberá haber sido trasplantado a un contenedor y cultivado en éste el tiempo suficiente para que las nuevas raíces se desarrollen de tal manera que la masa de raíces mantenga su forma y se agunte compactamente cuando se saque de él. Se deberá cambiar a un contenedor más grande antes de que se produzca espiralización de las raíces.

Tanto los árboles de hoja caduca cultivados en contenedor como los puestos en contenedor deberán ser vendidos según la medida de la planta y el volumen del contenedor.

El contenedor deberá ser suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

Épocas de suministro

Los árboles con raíz desnuda, excepto *Melia azedarach*, se deberán preparar y suministrar en la época de parada vegetativa, cuando no han brotado.

El suministro de árboles cultivados en contenedor facilita la manipulación y la posibilidad de plantar durante todo el año.

2.13.1.7. Sanidad vegetal

Los árboles deberán ser sanos, maduros y endurecidos para que no peligre su desarrollo futuro.

Los árboles no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar substancialmente libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como árboles ornamentales.

Los árboles no deberán tener heridas en la corteza, aparte de las normales producidas durante la poda.

Los sustratos de las plantas, tanto las suministradas en contenedor como en cepellón, deberán estar libres de malas hierbas, especialmente de plantas vivaces.

Los árboles de hoja caduca suministrados deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero; y a los árboles ornamentales que necesiten pasaporte fitosanitario y/o etiqueta comercial.

2.13.1.8. Documentación y etiquetaje

El material vegetal destinado a la comercialización se deberá acompañar de un documento expedido por el proveedor en el cual se indicará la información siguiente:

Información obligatoria
Indicación: "Calidad CEE".
Número de registro del vivero.
Nombre del proveedor.

Número individual de serie o de lote.
Fecha de expedición del documento.
Nombre botánico .
Denominación del cultivar, si procede.
Denominación del patrón, si procede.
Cantidad.
Presentación del sistema radical.
Perímetro del tronco.
Volumen del contenedor, si procede.
Número de repicados.
Número de Pasaporte Fitosanitario, si procede.
Número de la Norma Tecnológica de Jardinería: NTJ 07D:1996.
Cuando se trate de importaciones procedentes de países terceros, el nombre del país de producción.
En su caso, Etiqueta Ornamental completa.

Además, es recomendable reseñar el último tratamiento fitosanitario (materia activa y fecha).

Cuando sale del vivero, cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles y en la que se especifique como mínimo:

- Nombre botánico. Denominación del cultivar y del patrón, si procede.
- Cantidad.
- Perímetro del tronco.
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número de repicados.

Cada árbol deberá ir marcado mediante una cinta de color siguiendo el cuadro siguiente:

6-8	azul
8-10	amarillo

10-12	rojo
12-14	blanco
14-16	azul
16-18	amarillo
18-20	rojo
20-25	blanco
25-30	azul
30-35	amarillo
35-40	rojo
40-45	blanco
45-50	azul
50-60	amarillo
60-70	rojo
70-80	blanco

Verificaciones previas

Se llaman verificaciones previas a la determinación y a la valoración de los trabajos previos al suministro que se debe realizar

2.13.1.9. Verificaciones de aptitud

Los productores e importadores de árboles de hoja caduca deberán aparecer inscritos en un Registro oficial de productores, comerciantes e importadores y cumplir las obligaciones a las que están sujetas.

2.13.1.10. Verificaciones de control

La aplicación de las normas de calidad de árboles de hoja caduca se comprueba individualmente y de forma visual según su concordancia con las especificaciones propuestas. Es posible exigir la inspección y el testaje de un 2% de las plantas de los diferentes lotes. Se entiende la inspección y el testaje tanto de la parte aérea, como del sistema radical limpiado, sin tierra.

2.13.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte y conforme a lo especificado en el Cuadro de Precios que corresponda con estos conceptos.

2.14.- SUMINISTRO DE ARBUSTOS

Se entiende por arbusto, una vez desarrollado y no necesariamente en el momento de la plantación, al vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

2.14.1.- AUTENTICIDAD ESPECIFICA Y VARIETAL

Los arbustos suministrados deberán tener identidad y pureza de lote adecuadas con relación al género o especie a la cual pertenezcan y, cuando se comercialicen o se quieran comercializar con una referencia al cultivar, deberán tener también identidad y pureza de lote adecuadas respecto a éste.

2.14.2.- CONDICIONES GENERALES DE CULTIVO

Los arbustos pueden ser cultivados en el campo o en contenedor. Se cultivarán de acuerdo con las necesidades de la especie-cultivar, edad y localización.

Si fuera necesario se realizará una adecuada poda de formación y/o entutorado.

2.14.2.1. Arbustos cultivados en el campo

Los arbustos cultivados en el campo están destinados a ser comercializados a raíz desnuda o con cepellón. También pueden ser cultivados primero en el campo para después ser puestos en contenedor (enmacetados), o viceversa. Si son puestos en contenedor, antes de poder ser comercializados deberán permanecer en él durante un ciclo de cultivo, es decir, el tiempo suficiente para que las raíces formen cepellón.

Condiciones particulares para arbustos a raíz desnuda

El marco de plantación deberá ser proporcional a las necesidades siguientes:

- . Especie o cultivar de la que se trata.
- . Sistema de mecanización usado.
- . Textura del terreno.
- . Sistema de riego usado.
- . Tiempo de permanencia(edad de la planta al ser arrancada).

Condiciones particulares para arbustos con cepellón

El marco de plantación deberá ser proporcional a las necesidades de los individuos bajo los mismos conceptos que para los arbustos a raíz desnuda.

Los arbustos deberán ser extraídos con el correspondiente cepellón para posteriormente ser suministrados con éste. Sólo la tierra adherida a las raíces durante la extracción podrá hacerse servir para constituir el cepellón sólido y no se añadirá ninguna otra tierra o sustrato.

Repicado

La calidad de un arbusto cultivado en el campo para ser suministrado a raíz desnuda o con cepellón se caracteriza entre otros conceptos, por el número de veces que ha sido repicado antes de ser arrancado para su comercialización. Es importante, especialmente en el caso de sistema radical axonomorfo, con la raíz principal preponderante, limitar el crecimiento longitudinal de ésta para favorecer la emisión de raíces secundarias. El primer repicado que se tendrá en cuenta se produce cuando se pasa el plantón del plantel al campo. No se puede considerar como repicado el arranque del arbusto para su comercialización. Estos arbustos, especialmente los de hoja perenne, deberán ser repicados periódicamente al menos cada dos o tres años, según la especie o cultivar. Se mantendrán en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o cultivares.

2.14.2.2. Arbustos cultivados en contenedor

Condiciones particulares

En el caso de arbustos en contenedor, es recomendable el uso de contenedores que disminuyan el riesgo de espiralización de las raíces. Como norma general, los arbustos cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor progresivamente mayor (reenmacetados), al menos con una frecuencia de cada uno o dos años, en función del crecimiento de la planta y del tamaño del contenedor y antes de que se produzca la espiralización referida.

El sustrato empleado en la producción de arbustos en contenedor deberá tener una buena aptitud agronómica para su cultivo y para su posterior implantación. A la vez, no deberá dejar residuos indeseables en la plantación definitiva. Deberá permitir el desarrollo de las raíces en todo el volumen de su trato y no sólo en su parte inferior.

Las características que debe tener un sustrato apto para arbustos depende del tipo de cultivo y destino, de la especie/cultivar de que se trate, del sistema de producción del vivero y de las características climáticas de la zona de producción

Injertos y portainjertos

Se deberán utilizar portainjertos autorizados y compatibles con los injertos de las especies o cultivares deseados.

2.14.3.- DIMENSIONES Y PROPORCIONES

2.14.3.1. Dimensiones de la parte aérea

Los arbustos se medirán de acuerdo a la altura y/o la envergadura, según los casos (los de porte erecto, referentemente la altura, los de porte extendido u horizontal, preferentemente la envergadura).

Además es conveniente dar el número total de tallos principales situados en el tercio inferior. Como dato complementario, especialmente en los arbustos grandes, se puede dar el perímetro del tallo principal o tronco.

La altura mínima, la anchura mínima, y el número mínimo de ramas situadas en el tercio inferior exigibles dependen de la especie, del volumen del cepellón o del contenedor y de la clasificación según dimensiones del arbusto.

Clasificación de los arbustos según las dimensiones aéreas

En el suministro los arbustos con crecimiento más o menos erecto se clasificarán según la altura total comprendida desde el nivel del suelo hasta el extremo superior ; los de crecimiento más o menos extendido, según esta misma altura y el diámetro medio de copa, tal y como se puede observar en los siguientes cuadros.

Altura (cm)
. 10/20 .
20/40 .
40/60 .
60/80 .
80/100 .
100/125 .
125/150 .
150/175 .
175/200 .
200/225 .
225/250

Diámetro de la copa (cm)
. 10/20 .
20/40 .
40/60 .

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martínez García
 C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctr. - 50008 - Zaragoza - Tfno.: 976235744
www.cabarquitectura.es



60/80 .
80/100

Número de tallos principales

La calidad de un arbusto se caracteriza entre otros conceptos por el número de ramas o tallos principales que presenten. Estos tallos deberán nacer en el tercio inferior de la planta, estar regulanmente distribuidos y tener una longitud y grosor proporcionales con el resto de la planta.

En el suministro se especificará el número de troncos o tallos principales.

2.14.3.2. Dimensiones de la parte subterránea

La medida del cepellón deberá ser proporcional al tipo de crecimiento y estructura de la especie o cultivar, al desarrollo de la planta y a las condiciones del suelo.

Los arbustos de hoja caduca suministrados a raíz desnuda deberán disponer de una cabellera de raíces de un diámetro mínimo que depende de la especie/cultivar. Orientativamente se pueden usar los criterios de relación especificados en el cuadro siguiente :

Altura del arbusto (cm)	Anchura mínima de la cabellera (cm)
20/40	20
40/60	20/25
60/80	25
80/100	30
100/125	35
125/150	40
150/175	45
175/200	50

Los arbustos suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón que dependen de la especie/cultivar. Orientativamente se pueden usar los criterios de relación especificados en el cuadro siguiente (son las dimensiones mínimas aconsejables para una mayoría de especies. Para los aarbustos de hoja caduca, se aconseja tomar la dimensión menor del intervalo, mientras que para los arbustos de hoja peremne, se aconseja tomar la mayor):

Altura del arbusto (cm)	Diámetro mínimo del cepellón (cm)	Profundidad mínima del cepellón (cm)
20/40	20	15
40/60	20/25	15/20
60/80	25	20
80/100	25/30	20/25
100/125	30/35	25/30
125/150	35/40	30
150/175	40/45	30
175/200	45/50	35
200/225	50/55	35
225/250	55/60	40

Los arbustos suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor con relación a la altura se expresa en el cuadro siguiente (dimensiones mínimas aconsejables en general. Para los arbustos de hoja caduca, se aconseja tomar la dimensión menor del intervalo, mientras que para los arbustos de hoja perenne, se aconseja tomar la mayor):

Altura del arbusto (cm)	Volumen mínimo aconsejable del contenedor (l)	Diámetro superior y exterior mínimo aproximado del contenedor (cm)
20/40	1,5/2	15/16
40/60	2	16
60/80	3	18
80/100	3/5	18/22
100/125	5	22
125/150	7,5	24
150/175	10	26

2.14.3.3. Tolerancias

Se considera correcta una clasificación según dimensiones de un lote de plantas cuando todas las plantas igualan o superan la medida inferior (altura o anchura) de aquella clasificación y tienen igual o mayor número de tallos principales que los especificados, si es el caso.

2.14.4.- SUMINISTRO

2.14.4.1. Especificaciones generales

Los arbustos ornamentales sólo podrán ser comercializados por proveedores autorizados siempre que cumplan las condiciones especificadas en este Pliego.

Los criterios de calidad deberán hacer referencia tanto a la parte aérea como a la subterránea. Los arbustos suministrados deberán cumplir las especificaciones mínimas de calidad indicadas. Cualquier variación respecto a estos mínimos deberá ser aceptada por todas las Partes que intervengan en la transacción.

Los lotes de plantas deberán ser suministrados siguiendo la clasificación según las dimensiones aéreas expresadas anteriormente.

Los arbustos deberán estar sanos, bien formados y suficientemente endurecidos para que no peligre el arraigo y su desarrollo futuro. No deberán presentar defectos.

Cada cultivar deberá ser denominado de conformidad con las normas internacionalmente aceptadas. Las listas elaboradas por los proveedores, incluirán lo siguiente:

El nombre del cultivar y, si es el caso, sus sinónimos más habituales.

La descripción del cultivar, al menos según las características más importantes.

Todos los datos disponibles sobre las características que diferencian el cultivar de otros más parecidos a él.

Las indicaciones de la conservación del cultivar y del sistema de reproducción empleado.

Los dos últimos puntos no deberán ser aplicados por los proveedores cuya actividad se limite a la comercialización del material de reproducción y de las plantas ornamentales.

2.14.4.2. Calidad de la parte subterránea

El sistema radical deberá estar bien desarrollado, equilibrado y proporcionado, y deberá corresponder, tanto en forma como en tamaño, a las características de la especie o cultivar, a la edad de la planta y a su crecimiento, así como las características del suelo o sustrato donde haya sido cultivado. También deberá estar equilibrado y proporcionado con el tamaño del cepellón o del contenedor. En el caso de sistemas radicales de raíz axonomorfa, ésta deberá disponer de suficientes raíces secundarias funcionales y deberá conservar al menos una longitud de 20 cm.

2.14.4.3. Calidad de la parte aérea

Los arbustos suministrados deberán estar correctamente formados, bien estructurados y ramificados. Los de hoja perenne serán suministrados con un volumen de follaje sano proporcionado.

En algunas especies o cultivares, para favorecer sus características estéticas, puede ser conveniente que estén correctamente podados, recortados o pinzados. En algunos casos especiales, mediante la poda, el recorte o el pinzado, se pueden conseguir formas especiales como son los arbustos en espaldera, de forma piramidal, de forma de bola o en arte topiario.

En otros casos, para facilitar un desarrollo vertical o arborescente mientras los tallos están tiernos, puede ser conveniente que se presenten con el correspondiente tutor.

La altura, la envergadura, la compacidad y la densidad del follaje, así como el número, la distribución, el diámetro y la longitud de los tallos principales, deberán corresponder a las características de crecimiento y estéticas de la especie o cultivar a que pertenezcan, a la formación que se le haya querido dar y a la edad del individuo, en proporciones bien equilibradas. Cuando proceda, esto será también aplicado a la proporción entre el portainjerto y el injerto. Estas proporciones de equilibrio pueden variar según las condiciones de cultivo en diferentes zonas climáticas. En algunas especies o cultivares puede ser conveniente el suministro de arbusto con capullos, flores o frutos.

En los arbustos injertados, los injertos deberán estar satisfactoriamente unidos a los portainjertos. Los injertos de copa, además, deberán dar nacimiento a una copa centrada respecto al cuello de la raíz, bien desarrollada y que presente las características propias del cultivar.

2.14.4.4. Especificaciones según la forma de presentación del sistema radical

Los arbustos de hoja caduca pueden ser suministrados a raíz desnuda (aconsejable solamente ejemplares pequeños), con cepellón o en contenedor. Los arbustos de hoja perenne pueden ser suministrados con cepellón o en contenedor.

Arbustos suministrados a raíz desnuda

Los arbustos suministrados a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical bien ramificado, no excesivamente podado, sin síntomas de deshidratación y la copa aclarada, manteniendo el equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea.

Los arbustos suministrados a raíz desnuda deberán ser comercializados según el número mínimo de tallos principales y su altura.

No es recomendable el suministro de arbustos a raíz desnuda que provengan de zonas de clima más frío o más cálido al del lugar de plantación.

Los arbustos suministrados a raíz desnuda deberán ser comercializados en haces homogéneos en altura y número de tallos. El número de plantas por haz, normalmente de 5 a 10, depende de su tamaño, de manera que el haz sea llevadero.

Arbustos suministrados con cepellón

Los cepellones deberán ser sólidos, tener el sistema radical suficientemente desarrollado y ser capaces de mantener un buen desarrollo de las raíces nuevas dentro del cepellón. Deberá haber un equilibrio y una adecuada proporción entre el tamaño de la parte aérea y la de la parte subterránea (sistema radical y volumen del cepellón).

Los cepellones deberán ir protegidos con tela orgánica degradable y atados con material adecuado también degradable. Los de ejemplares grandes: deberán ir protegidos adicionalmente con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado con escayola armada no galvanizada.

Como materiales de protección o de atadura del cepellón que no se vayan a quitar en la plantación, sólo se permiten los que se descompongan antes de un año y medio después de la plantación y que no afecten al crecimiento posterior del arbusto y de su sistema radical.

No es recomendable el suministro de arbustos con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 2 cm.

El arbusto deberá estar centrado en el cepellón (desviación máxima del 10% del diámetro del cepellón). El suministro de arbustos con cepellón se podrá hacer solamente cuando haya transcurrido como mínimo una estación de crecimiento después de la fecha del último repicado.

Arbustos suministrados con contenedor

Un arbusto cultivado en contenedor deberá haber sido transplantado a un contenedor (enmacetado) y cultivado en éste el tiempo suficiente para que las nuevas raíces se desarrollen de tal manera que, en el suministro, el cepellón mantenga su forma, esté suficientemente cohesionado y se mantenga compacto cuando sea extraído. Los contenedores deberán ser capaces de mantener un buen desarrollo de las raíces nuevas dentro del cepellón. Las raíces no deberán mostrar síntomas de espiralización ni sobresalir de manera significativa a través de los agujeros de drenaje.

Deberá haber un equilibrio y una adecuada proporción entre el tamaño de la parte aérea y la de la parte subterránea (sistema radical y volumen del contenedor).

Los arbustos cultivados en contenedor se venderán según la medida de la planta y el volumen del contenedor.

El contenedor será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

El arbusto deberá estar centrado en el contenedor (desviación máxima del 10% del diámetro del contenedor) y en éste deberá haber un nivel de sustrato suficiente con relación al volumen del contenedor.

En ningún caso se aceptará el suministro como arbustos cultivados en contenedor, de arbustos puestos en contenedor, que no lleven el tiempo suficiente en un contenedor para que el sistema radical haya podido tener un desarrollo conveniente.

No se admitirá el suministro de arbustos cultivados en rejilla no degradable.

2.14.4.5. Épocas de suministro

Respecto a las épocas de suministro ver las especificaciones contenidas en el presente Pliego.

2.14.5.- SANIDAD VEGETAL

Los arbustos no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas, fisiopatías, deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debida a tratamientos fitosanitarios que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar sustancialmente libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstas, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como arbustos ornamentales.

Los arbustos no deberán tener quemaduras ni heridas en troncos, tallos y ramas, fuera de las normales producidas en la poda. No deberá haber ramas ni ramillas rotas y el follaje no deberá estar deteriorado ni seco. Las ramillas, así como las raíces, deberán presentar una buena turgencia.

Las raíces no deberán estar dañadas ni presentar señales de podredumbre. Los sustratos de las plantas, tanto las suministradas en contenedor como en cepellón, deberán estar libres de malas hierbas, especialmente de plantas vivaces, musgos y líquenes.

Los arbustos suministrados deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; los organismos nocivos de cuarentena que no puedan estar presentes en ningún vivero; y los arbustos ornamentales que necesiten pasaporte fitosanitario y/o etiqueta ornamental.

2.14.6.- DOCUMENTACIÓN Y ETIQUETADO

2.14.6.1. Albarán de entrega

El material vegetal destinado a la comercialización se acompañará de un documento expedido por el proveedor en el cual se indicará la información administrativa siguiente:

Indicación: "Calidad CEE".

Código del Estado miembro.

Nombre o código de identificación del organismo oficial responsable.

Identificación del vivero o proveedor (nombre y número de registro o autorización).

Fecha de expedición del documento.

Número individual de serie o de lote.

En su caso, número de Pasaporte Fitosanitario.

En su caso, Etiqueta Ornamental.

Cuando se trate de importaciones provenientes de países terceros, el nombre del país de producción.

Número de la Norma Tecnológica de Jardinería: NTJ 07F: 1998.4 y la información técnica siguiente:

Nombre botánico preciso.

Denominación del cultivar, si procede.

Cantidad de plantas.

Presentación del sistema radical.

Altura total y/o envergadura, según el caso.

Altura del tallo, en el caso de arbustos de pie alto.

Volumen del contenedor o diámetro (o anchura) de la maceta, si procede y según el caso.

También es recomendable reseñar en el albarán lo siguiente:

Denominación del porta injerto, si procede.

Sexo, en el caso de plantas dioicas con fruto interesante.

Número de troncos o tallos principales.

Número de repicados, si procede. . Constancia de tutor, si procede.

Constancia de pinzado, si procede.

Constancia de recorte, si procede.

Peso aproximado de la planta, contando el del cepellón y el del contenedor, si es el caso.

Último tratamiento fitosanitario realizado (materia activa y fecha).

En el caso de que los arbustos suministrados no hayan sido producidos en vivero en la totalidad de su ciclo de producción, y provengan de extracción de ejemplares del bosque o de recuperación de jardines, se especificará esta procedencia en el albarán. En cualquier caso, la extracción de ejemplares de arbustos de terrenos forestales con destino a la jardinería se hará de acuerdo con lo que prevé la legislación vigente.

2.14.6.2. Etiquetado

Cuando sale del vivero, es recomendable suministrar al menos un 5% de las plantas de cada lote con una etiqueta identificativa, duradera, correctamente y sólidamente fijada a la planta o al sustrato, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles y en la cual se especifique como mínimo:

Nombre botánico preciso. Denominación del cultivar, si procede. Denominación del porta injerto, si procede.

Cantidad de plantas.

Altura total y/o envergadura.

Volumen del contenedor, si procede.

Las plantas suministradas en contenedor pueden llevar adicionalmente una etiqueta individual identificativa con su nombre correctamente designado.

2.14.7.- VERIFICACIONES

2.14.7.1. Verificaciones de aptitud

Los productores e importadores de arbustos deberán aparecer inscritos en un Registro oficial de productores, comerciantes e importadores, o de proveedores y cumplir las obligaciones a las que están sujetas.

2.14.7.2. Verificaciones de control

La aplicación de las normas de calidad de arbustos se comprueba individualmente y de forma visual según su concordancia con las especificaciones del pedido y con las indicadas en el documento expedido por el proveedor. Es posible exigir la inspección y el testaje de un 2% de las plantas de los diferentes lotes, siguiendo las técnicas adecuadas de muestreo. Se entiende la inspección y el testaje tanto de la parte aérea, como del sistema radical limpio, sin tierra.

2.14.7.3. Verificaciones de recepción

En la recepción de un suministro de arbustos se seguirán las pautas siguientes:

- Durante el período de recepción habrá un encargado específico para esta misión.
- Cada envío de arbustos irá acompañado por la documentación y el etiquetaje indicados.
- Se controlarán y comprobarán las condiciones de transporte.
- Se efectuarán verificaciones de control.
- Se firmará si se acepta el suministro, el albarán de entrega una vez hechas las verificaciones anteriores.

Una vez descargado el material vegetal, éste deberá ser plantado en breve o se acopiará en el vivero de obra de manera que se mantenga en condiciones adecuadas.

2.14.8.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte y conforme a lo especificado en el Cuadro de Precios que corresponda

2.15.- SUMINISTRO DEL MATERIAL DE CÉSPEDES Y PRADERAS

2.15.1.- ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE LAS SEMILLAS

Las semillas deberán proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deberán ser obtenidas según las disposiciones del *Reglamento técnico de control y certificación de semillas y plantas forrajeras*.

En España sólo se puede comercializar la semilla de cultivares inscritas en el *Registro de Variedades Comerciales Española* en el *Catálogo Común de Variedades de Plantas Agrícolas de la Unión Europea*.

La calidad de las semillas de céspedes viene dada por la suma de las características siguientes: .

Identidad

Pureza específica o varietal

Contenido con semillas de malas hierbas

Sanidad vegetal

Vigor

2.15.1.1. Identidad y pureza

Los céspedes suministrados con semillas o en cualquiera de sus variantes de métodos de reproducción vegetativa deberán tener identidad y pureza de lote adecuadas con relación a la especie que pertenezca y, cuando se comercialicen o se quieran comercializar con una referencia a la cultivar, deben tener también identidad y pureza de lote adecuadas respecto a ésta. La mezcla de semillas debe contener la proporción de individuos pertenecientes a cada una de las especies-cultivares descrita en el etiquetado, y sólo aquéllos.

2.15.1.2. Pureza específica y contenido de semillas de malas hierbas

La pureza específica se expresa en porcentaje del peso de las semillas de la especie considerada. Las semillas, dentro de los límites establecidos por el Reglamento Técnico, deberán estar limpias de impurezas de:

Semillas de malas hierbas.

Semillas de otras plantas cultivadas.

Materiales inertes (glumas, glumelas, polen, paja, etc.).

Semillas partidas y restos de frutos, etc.

2.15.1.3. Poder germinativo

El poder germinativo se expresa en porcentaje de plantas normales obtenidas respecto al número de semillas puras puestas a germinar en condiciones de laboratorio determinadas. El poder germinativo se mide por especie y no globalmente por las mezclas y está comprendido generalmente entre el 80 y el 95% dependiendo de las especies y las condiciones de recolección y de conservación de las semillas.

2.15.1.4. Vigor

El vigor de una semilla es la capacidad de desarrollar plantas normales que se establezcan rápidamente y normalmente. Es una característica de difícil medida en laboratorio y para la cual no existe ningún método estándar homologado para determinarla. La pérdida de vigor de una semilla puede deberse a algunas de las causas siguientes:

- . Maduración incompleta o defectuosa
- . Vejez del germen
- . Conservación defectuosa .
- . Enfermedades

2.15.2.- SANIDAD VEGETAL

Las semillas de césped suministradas no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas, fisiopatías, deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debida a tratamientos fitosanitarios que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de estos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como céspedes o praderas. Los céspedes suministrados deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero.

2.15.3.- SUMINISTRO

Los céspedes solamente podrán ser comercializadas por proveedores autorizados y deberán cumplir las especificaciones mínimas de calidad detalladas. Cualquier variación respecto a estos mínimos deberá ser aceptada por todas las partes que intervengan en la transacción.

2.15.4.- ENVASADO Y ETIQUETAJE DE SEMILLAS

Las semillas se deberán suministrar contenidas en envases precintados y debidamente etiquetados, de manera que no se puedan abrir o modificar su identificación sin dejar constancia de que han sido manipulados.

Las semillas de céspedes y praderas de categoría certificada comercial afectadas por el Reglamento Técnico deberán tener las etiquetas oficiales correspondientes

Etiquetas de los proveedores para la semilla de una cultivar determinada: .

Nombre y dirección del proveedor responsable del etiquetaje o su marca comercial. .

Fecha de precintado. .

Peso contenido en el envase.

. Especie y cultivar.

. Nombre botánico preciso.

Número de la Norma Tecnológica de Jardinería: NTJ 07N: 2001.2

2.16.- TRABAJOS DE PLANTACIÓN

2.16.1.- PERFILADO DEL TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO

Cuando se trata de una plantación en plena tierra de árboles en un parque, un jardín o en una zona ajardinada, de nueva plantación, antes de la plantación debe procederse al modelaje y perfilado del terreno, si procede, y al acondicionamiento del suelo de manera que, como efecto de estos trabajos, resulte un perfil apto para la plantación.

En el caso de suelos compactados, para evitar el encharcamiento de agua y por tanto la muerte prematura de los árboles recién plantados, es conveniente mejorar su textura, su estructura y su permeabilidad. Si el suelo está excesivamente compactado, debe realizarse un subsolado en el área de plantación. Si la superficie del suelo está constituida por una costra, debe realizarse una escarificación del suelo.

Si las condiciones físico-químicas del suelo no son las adecuadas, debe realizarse una aplicación de enmienda con aportación de materiales que favorezcan la fertilidad, la porosidad, el drenaje y la retención de humedad

La profundidad mínima de suelo removido y fértil debe ser de 50 cm .En el caso de presencia de piedras debe valorarse la necesidad de realizar un despedregado En el caso de presencia de tocones debe valorarse la necesidad de retirarlos mediante una destocoadora. En el caso de presencia de malas hierbas debe valorarse la necesidad de realizar un desherbado.

2.16.2.- APERTURA DE HOYOS Y ZANJAS DE PLANTACIÓN

2.16.2.1. Fases de la apertura de hoyos y zanjas

Las fases de la apertura de los hoyos y zanjas de plantación debe seguirse el orden siguiente: . Marcado o jalonamiento en el suelo de la posición de la planta prevista en proyecto. .

Observación de posibles condicionantes debidos a la presencia de redes aéreas de servicios, elementos construidos, elementos de mobiliario (farolas, señales, etc.), vegetación existente, etc.

. Localización de posibles condicionantes debidos a la presencia de redes subterráneas de servicios (agua, electricidad, etc.).

. Observación de posibles condicionantes del suelo (afloramientos rocosos, exceso de piedras, presencia de materiales extraños, etc.).

. Posicionamiento de la planta *in situ*.

. Replanteo de la posición de la planta en función de los condicionantes, de la orientación, etc.

Remarcado de la nueva posición de la planta, si procede.

. Decisión del método más adecuado de apertura:

. Apertura manual. .

. Apertura mecánica.

. Realización del hoyo o zanja.

Acopio por separado de los materiales útiles obtenidos en la excavación para ser reutilizados en la plantación.

. Gestión sostenible de los materiales de rechazo obtenidos en la excavación.

Siempre que se pueda, se recomienda la apertura de los hoyos y las zanjas de plantación con la máxima antelación posible para favorecer la meteorización del suelo y su acondicionamiento.

2.16.2.2. Marcado y replanteo

Debe realizarse el marcado o jalonamiento en el suelo de la posición de la planta prevista en proyecto y su posicionamiento *in situ*.

Después de evaluar los condicionantes de la obra y las posibles soluciones debe efectuarse el replanteo y el remarcado de la posición definitiva de la planta. La posición final del lugar de plantación de los árboles, incluidos los que han sido remarcados, debe quedar reflejada en el plano de finalización de obra

2.16.2.3. Tamaño y forma de los hoyos y zanjas

El tamaño de los hoyos o zanjas de plantación practicados depende del tipo de plantación que se tenga que realizar, de la calidad del suelo existente y del tamaño de los árboles suministrados. Deben ser suficientemente anchos y profundos para poder acomodar el cepellón o el sistema radical entero, previendo más espacio para su desarrollo futuro.

Para la plantación de árboles a raíz desnuda, el diámetro del hoyo debe ser lo más grande posible, como mínimo dos veces más ancho que el sistema radical y preferentemente tres veces. La profundidad del hoyo o zanja depende del tipo de sistema radical, del clima y del tipo de suelo.

Para la plantación de árboles suministrados con cepellón o en contenedor, el diámetro del hoyo debe ser lo más grande posible, como mínimo dos veces más ancho que el del cepellón y preferentemente tres veces. La profundidad de los hoyos o zanjas debe ser aproximadamente igual a la altura del cepellón.

Tipo de suministro	Diámetro mínimo del hoyo	Profundidad mínima del hoyo
Árboles a raíz desnuda	= 2 x diámetro del sistema radical	= longitud del sistema radical
Árboles con cepellón	= 2 x diámetro del cepellón	= profundidda del cepellón
Árboles en contenedor	= 2 x diámetro del cepellón	= lprofundidad del cepellón

La forma del hoyo puede ser cilíndrica, troncocónica, cúbica, paralelepípedica o troncopiramidal. En suelos compactos es conveniente que el volumen excavado en la parte superficial sea bastante más grande que el de la parte inferior.

La forma del hoyo puede ser cilíndrica, troncocónica, cúbica, paralelepípedica o troncopiramidal. En suelos compactos es conveniente que el volumen excavado en la parte superficial sea bastante más grande que el de la parte inferior, (Véase la Figura 9).

En el caso de zanjas, su anchura se corresponde con el diámetro del hoyo y su profundidad con la profundidad del sistema radical o del cepellón. Su longitud debe ser la de la plantación. En algunos casos se puede realizar una zanja doble, de diámetro doble, para una doble alineación o una plantación al tresbolillo.

Siempre que se pueda llevar a cabo, en la plantación de alineaciones de árboles es mejor realizar zanjas que hoyos individuales.

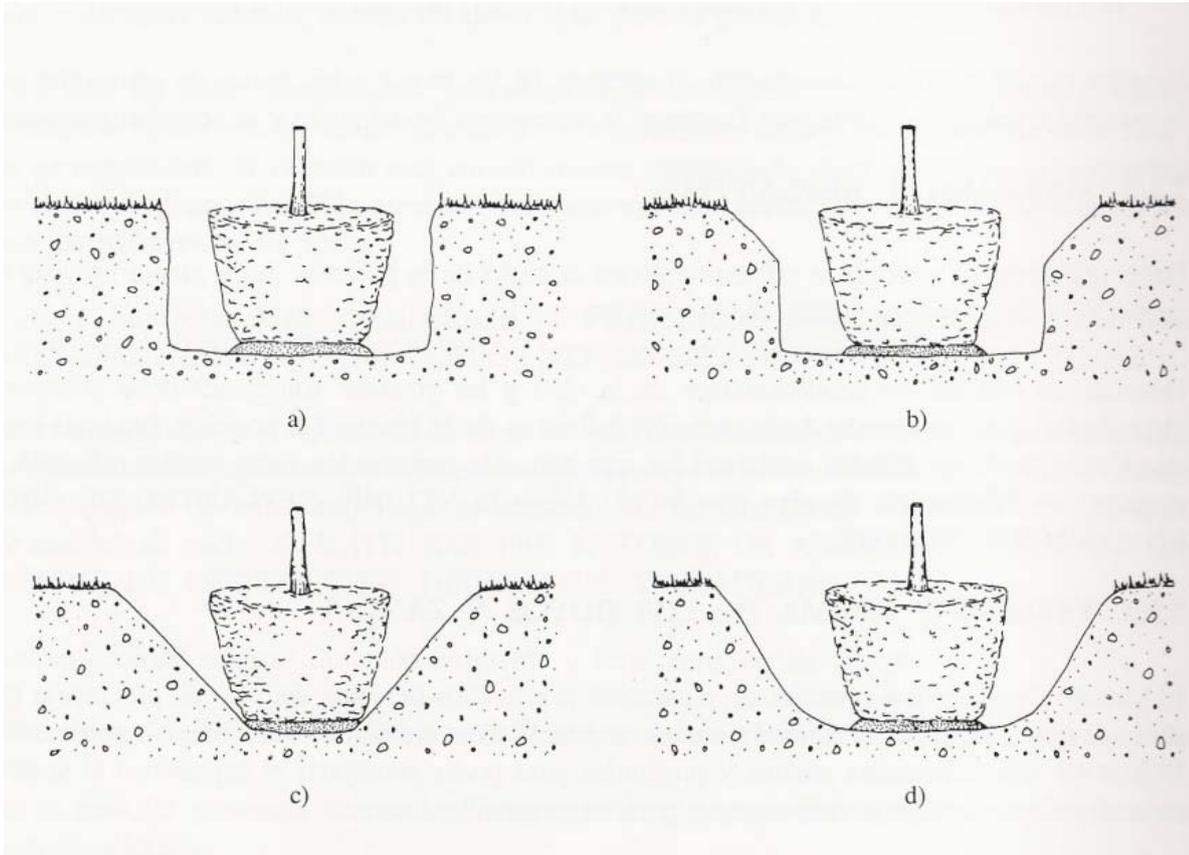


Figura 9. Formas varias de hoyos de plantación

2.16.2.4. Operación de apertura

La apertura de hoyos y zanjas de plantación se realiza excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación que debe efectuarse. La excavación pone al descubierto los distintos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconseja considerarlos individualmente y donarles un tratamiento por separado.

En el caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas debe escarificarse para favorecer la acción de los agentes atmosféricos y la penetración de las raíces.

2.16.3.- OPERACIONES DE PLANTACIÓN

2.16.3.1. Acondicionamiento del suelo

Se trabajará el suelo (aireado y enmendado), como mínimo, a 90 cm de profundidad. La capa de suelo fértil tendrá 60 cm de profundidad mínima una vez compactado.

2.16.3.2. Plantación de árboles a raíz desnuda

Las fases de plantación son las siguientes:

. Rellenar el hoyo o la zanja hasta el nivel sobre el que deben asentarse las raíces la planta.

. Proceder a eliminar las raíces dañadas durante el transporte teniendo en cuenta lo siguiente:

. Debe conservarse el mayor número posible de raíces absorbentes y de reserva. .

Deben realizarse los cortes correctamente, es decir, cortes limpios y transversales,
no al bias.

Si se cree necesario, sumergir las raíces en una mezcla de arcilla, abono orgánico, agua (baño de raíces), en una disolución de preparados similares o simplemente en agua.

Posicionar la planta en el hoyo o zanja, teniendo en cuenta lo siguiente:

. Deben extenderse las raíces de manera que se distribuyan lo máximo posible dentro del hoyo y evitando que se doblen.

. Debe colocarse la planta al nivel previsto, sin enterrar el cuello de la raíz y de manera que quede centrada, vertical y estabilizada.

Si la planta no pudiera ser sostenida manualmente por una persona, deberá utilizarse una grúa, protegiendo la corteza para no dañada.

. Si hiciera falta, replantear la posición dentro de la alineación.

Si procede, colocar el tutor o los tutores.

Rellenar el hoyo o zanja con tierra de relleno, retacándola en intervalos de 30 cm de profundidad, introduciendo varias veces un palo o astil para asentada dentro del hoyo de plantación y de manera que no queden bolsas de aire, facilitando el contacto de las raíces con la tierra. .

Nivelar y formar un hoyo de riego para la retención de agua de riego o de lluvia suficiente.

Hacer un riego de asentamiento.

Si hubiera asentamiento de tierra,añadir tierra enrasando hasta el nivel del cuello de la

raíz y hace un segundo riego de plantación.El cuello debe queda renrasado con el niveldel suelo, ni enterrado, ni descalzado.

Los trabajos deben realizarse con precaución para evitar que se dañen las raíces, el tronco

y el ramaje.

2.16.3.3. Plantación de árboles en cepellón

Las fases de plantación son las siguientes:

. Hacer una base o plataforma de poco grosor con tierra consolidada en el fondo del hoyo zanja de manera que el cuello quede previsiblemente enrasado con el nivel del suelo. Debe ser lo suficientemente firme para prevenir movimientos de asentamiento.

. Proceder a retirar los elementos accesorios, teniendo en cuenta lo siguiente:

Si la planta viene protegida con malla metálica, deben realizarse cortes en el collarín de alambre(no será en ningún caso galvanizado) y retirar su parte superior para evitar riesgos de estrangulamiento.

Si la planta viene escayolada, se romperá y retirará el yeso sólo de la parte inferior y se horadarán los laterales si ya no lo estaban.

Si la planta viene protegida con material degradable, éste puede dejarse enterrado.

Posicionar la planta en el hoyo o zanja, teniendo en cuenta lo siguiente:

Debe colocarse la planta en el nivel previsto, sin enterrar el cuello de la raíz y de manera que quede centrada, vertical y estabilizada. .

Si la planta no pudiera ser sostenida manualmente por una persona, deberá utilizarse una grúa, protegiendo la corteza para no dañarla.

Si hiciera falta, replantear la posición dentro de la alineación.

Si procede, colocar el tutor, los tutores o el anclaje subterráneo.

Rellenar el hoyo o zanja con tierra de relleno, retacándola en intervalos de 30 cm de profundidad, introduciendo varias veces un palo o astil para asentarla dentro del hoyo de plantación y de manera que no queden bolsas de aire, facilitando el contacto de las raíces con la tierra.

Nivelar y formar un hoyo de riego para la retención de agua de riego o de lluvia suficiente.

Hacer un riego de asentamiento.

Si hubiera asentamiento de tierra, añadir tierra enrasando hasta el nivel del cuello de la raíz y hacer un segundo riego de plantación. El cuello debe quedar enrasado con el nivel del suelo, ni enterrado, ni descalzado.

Los trabajos deben realizarse con precaución para evitar que se disgregue el cepellón o se dañen las raíces, el tronco, el ramaje y el follaje.

2.16.3.4. Plantación de un árbol en contenedor

Las fases de plantación son las siguientes:

Hacer una base o plataforma de poco grosor con tierra consolidada en el fondo del hoyo o la zanja de manera que el cuello quede previsiblemente enrasado con el nivel del suelo. Debe ser lo suficientemente firme para prevenir movimientos de asentamiento.

Proceder a retirar la planta del contenedor, no teniendo que quedar restos del contenedor dentro del hoyo.

Posicionar la planta en el hoyo o zanja, teniendo en cuenta el siguiente:

Debe colocarse la planta en el nivel previsto, sin enterrar el cuello de la raíz y de manera que quede centrada, vertical y estabilizada.

Si la planta no pudiera ser sostenida manualmente por una persona, deberá utilizarse una grúa, protegiendo la corteza para no dañarla.

Si hiciera falta, replantar la posición dentro de la alineación.

Si procede, colocar el tutor, los tutores o el anclaje subterráneo.

Rellenar el hoyo o zanja con tierra de relleno, retacándola en intervalos de 30 cm de profundidad, introduciendo varias veces un palo o astil para asentarla dentro del hoyo de plantación y para que no queden bolsas de aire, facilitando el contacto de las raíces con la tierra.

Nivelar y formar un hoyo de riego para la retención de agua de riego o de lluvia suficiente.

Hacer un riego de asentamiento.

Si hubiera asentamiento de tierra, añadir tierra enrasando hasta el nivel del cuello de la raíz y hacer un segundo riego de plantación. El cuello debe quedar enrasado con el nivel del suelo, ni enterrado, ni descalzado.

Los trabajos deben realizarse con precaución para evitar que se disgregue el cepellón o se dañen las raíces, el tronco, el ramaje y el follaje.

2.16.4.- RELLENO DE HOYOS Y ZANJAS DE PLANTACIÓN

En esta operación y según las características de las tierras extraídas en la excavación, se pueden diferenciar las posibilidades de utilización siguientes.

Tipo de material extraído	Manera de utilizar
Homogéneo y adecuado al desarrollo de las raíces	Uso directo.
Homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo de las raíces	Mezcla con tierra fértil o de jardinería.
Heterogéneo por ejemplo procedente de distintos niveles	Si es posible separación en partes homogéneas y reutilización de las decuadas.
Inadecuado al desarrollo de las raíces	Substitución por tierra fértil o de jardinería. Debe llevarse la tierra excavada al vertedero.

Preferentemente debe tenderse a la utilización de las tierras extraídas si éstas son de textura franco-arenosa o arenosa, tanto para optimizar los recursos como para evitar un estrés a la planta cuando su sistema radical se desarrolle fuera del hoyo de plantación.

En cualquier caso deben utilizarse tierras de buena calidad agronómica, aptas para un correcto desarrollo del sistema radical.

La aportación de tierras debe realizarse por fases y con un retacado correcto para evitar la formación de bolsas de aire.

2.16.4.1. Riego de plantación

Justo después de la operación de plantación debe realizarse un riego de inundación, abundante. llenando de agua el hoyo de riego y mojando el sistema radical del árbol, de manera que el suelo quede a capacidad de campo. La aportación de agua de riego debe hacerse a baja presión y de manera que no produzca descalces ni pérdidas de suelo.

2.16.5.- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

2.16.5.1. Sustentación artificial

Los árboles que no tengan asegurada su estabilidad deberán estar sujetos hasta su arraigo. Los tutores, vientos y demás medidas de apoyo tienen la función de anclar y de mantener en posición vertical los árboles recién plantados, y evitar así que éstos sean arrancados o derribados por el viento, o que puedan perder el contacto de las raíces con el suelo, ocasionando que el fallo de la plantación.

Las funciones de la sustentación artificial en nueva plantación son las siguientes

- . Evitar movimientos que puedan ocasionar roturas de raíces.
- . Mantener en pie las plantas mientras no sean capaces de sostenerse por ellas mismas.

Los árboles a raíz desnuda pueden ser sostenidos con uno o hasta cuatro tutores. Los árboles con cepellón o en contenedor pueden ser sostenidos con uno o hasta cuatro tutores, con anclajes subterráneos o con cables de sujeción.

El anclaje subterráneo proporciona las mejores garantías de seguridad para las zonas públicas de acceso libre frente a las técnicas que usan cables aéreos o tutores. Esta técnica evita el peligro que suponen los cables aéreos para los peatones y también las fricciones de las fijaciones con la corteza de los árboles.

Los tutores y los demás materiales de sujeción deberán ser mantenidos en posición durante un mínimo de dos años. La posición de los árboles recién plantados y el estado de los elementos de sujeción deberán ser verificados periódicamente y siempre después de vientos fuertes y de lluvias copiosas.

2.16.5.2. Entutorado

La ejecución del entutorado debe contemplar las consideraciones siguientes:

- . El material, la altura y el grosor del tutor a utilizar vienen determinados por la medida de los árboles y las condiciones del lugar. .
- . No debe dañar ni la parte aérea, ni las raíces de las plantas, ni el cepellón.
- . No debe suponer ningún peligro para las personas ni para los bienes. .
- . Deben poder resistir los tirones, golpes y actos vandálicos que se puedan producir en la zona de la plantación.
- . Deben colocarse antes de rellenar el hoyo o la zanja de plantación.

- . Deben clavarse como a mínimo 50 cm por debajo del fondo del hoyo de plantación. El tutor simple debe colocarse en lado por donde sopla el viento dominante.
- . En situaciones adversas, se pueden utilizar dos, tres o hasta cuatro tutores.
- . Deben quedar en posición vertical y a una distancia mínima de 20 cm con respecto a éste.
- . Deben sujetar la planta de manera que no se mueva a nivel del suelo pero permitiendo que la copa del árbol cimbree libremente con el viento.
- . Debe utilizarse una única fijación, que debe situarse como máximo a una altura de un tercio de la altura del árbol.
- . Las fijaciones a troncos y ramas deben estar hechas con material elástico no abrasivo.
- . La disposición de las fijaciones no debe originar en ningún momento heridas a las plantas.
- . Deben retirarse a los dos años de la plantación.

En la siguiente figura se presentan dos ejemplos de entutorado

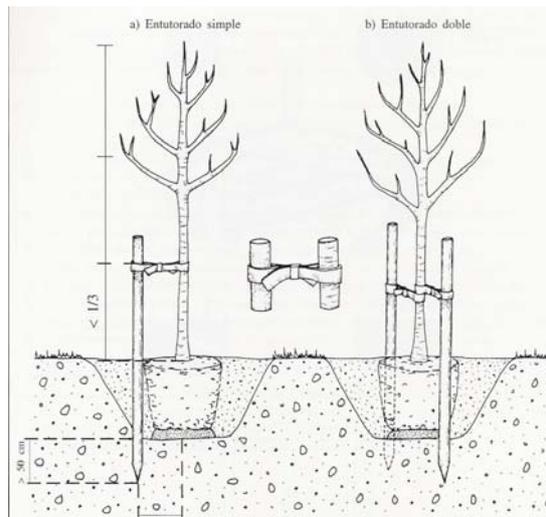
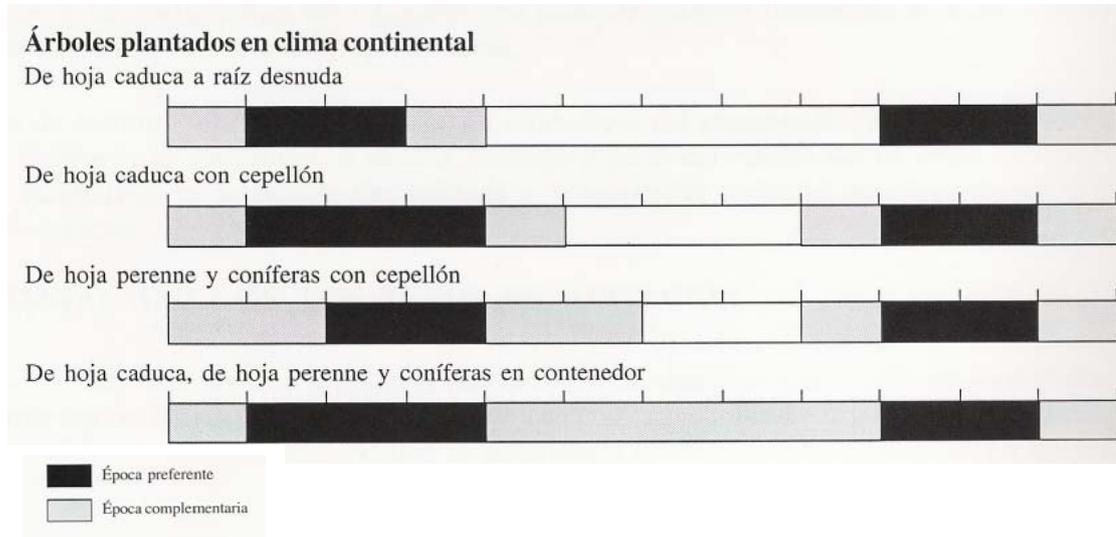


Figura 10. Ejemplos de entutorado

2.16.6.- ÉPOCA DE PLANTACIÓN

La época adecuada de plantación depende del tipo de suministro (raíz desnuda, cepellón o contenedor), del tipo de árbol (hoja caduca u hoja persistente), de la especie, del clima tanto el lugar de plantación como del vivero, de la meteorología y del tipo de mantenimiento que es prevé llevar a cabo. Véase en el cuadro siguiente la época orientativa de plantación en condiciones normales.

La plantación debe llevarse a cabo preferentemente en las épocas de poca actividad fisiológica del árbol, evitando el período crítico de la brotación, el cual depende de la especie y de las condiciones climáticas del lugar. Tampoco se recomienda plantar en situaciones meteorológicas desfavorables, como son heladas, lluvias copiosas, nevadas o vientos fuertes o en días con temperaturas excesivamente elevadas.



2.16.7.- LIMPIEZA Y RECICLAJE DE LOS RESTOS DE PLANTACIÓN

Al acabar la plantación debe limpiarse el área de plantación de todos los restos que puedan haberse generado, como son:

- . Tierras sobrantes
- . Piedras
- . Contenedores
- . Restos de las protecciones de los cepellones .
- . Vendajes
- . Restos de la poda de formación .
- . Tutores

Los residuos deben integrarse en los circuitos de gestión de los residuos municipales. En cualquier caso, la recogida de restos y el reciclaje deben adaptarse a las directrices municipales vigentes.

2.17.- SIEMBRA DE CÉSPEDES Y PRADERAS

2.17.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA SEMILLA

La operación de distribuir las semillas encima del lecho de siembra se deberá realizar preferentemente y para la mayoría de casos mediante una sembradora, si bien, para determinadas situaciones también se pueden utilizar otras técnicas de siembra manual o con hidros sembradora.

En todos los casos, las semillas se deberán distribuir de manera uniforme. A lo largo del proceso de distribución, es preciso ir comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea.

2.17.2.- SIEMBRA A VOLEO

La técnica de siembra a voleo consiste en depositar las semillas encima de la superficie del suelo manualmente o con sembradoras neumáticas. Con el sistema manual, el sembrador procede a esparcir las semillas mediante un movimiento del brazo de derecha a izquierda, caso de una persona diestra, recorriendo franjas de terrenos contiguos.

En el proceso de siembra mediante las máquinas sembradoras se consigue una homogeneidad y un rendimiento muy alto

2.17.3.- RECUBRIMIENTO DE LA SEMILLA

Las semillas se deberán incorporar al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura una o dos veces el diámetro máximo de la semilla, y en ningún caso será de más de 1 cm.

La incorporación de las semillas al suelo facilita la germinación de la semilla al permitir que ésta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua de la capa de enraizamiento, mejorando la regulación de la temperatura y protegiendo la siembra de la acción de los pájaros e insectos.

A continuación se compactará ligeramente par asegurar un buen contacto de las semillas con el suelo.

2.17.4.- OPERACIONES DE RIEGO

En todos los casos se debe establecer una programación del riego que asegure permanentemente la humedad en la capa de suelo más superficial, en el caso de implantación a partir de siembra de semillas hasta alcanzar una implantación óptima, y en los casos de implantación de tepes o de fragmentos de planta hasta alcanzar un buen enraizamiento.

Al final de la operación de implantación de un área de césped es preciso aportar un riego de asentamiento. Para la ejecución correcta de la operación de riego de las áreas de césped será preciso tener en cuenta las especificaciones siguientes:

- . El primer riego, riego de asentamiento, debe ser generoso.
- . El riego de un césped nuevo, acabado de implantar debe ser frecuente y poco abundante.
- . El riego de un césped consolidado debe ser más abundante y menos frecuente.
- . La aportación del agua debe hacerse de forma uniforme, que llegue al suelo suavemente, preferentemente en forma de lluvia fina.

Se debe evitar el exceso y el embalse o la escorrentía superficial del agua y la pérdida de agua por bocas de riego mal cerradas o cualquier otro motivo.

Se debe aportar la cantidad de agua estrictamente necesaria.

Se debe evitar regar durante las horas de máxima insolación. En las zonas y épocas propensas a las heladas, se debe regar preferentemente al mediodía. En zonas afectadas por enfermedades criptogámicas se debe evitar regar al anochecer y por la noche.

2.17.5.- ENCINTADO O BALIZAMIENTO DE LAS ÁREAS DE CÉSPED RECIENTEMENTE IMPLANTADAS

Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y el tendido de los tepes o plantación de los fragmentos de planta y la consolidación de las áreas de césped es preciso proteger las áreas más accesibles con cerramientos provisionales, encintados o balizamientos.

2.18.- PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS VEGETALES EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

2.18.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES

Los trabajos para la protección de la vegetación no deben demorarse hasta el inicio de las obras puesto que entonces pueden resultar inútiles. Las medidas de protección deben realizarse antes de la entrada de cualquier maquinaria. Los daños directos más importantes se suelen ocasionar durante las obras de demolición.

Suele ser recomendable proceder al transplanta y a la tala de los árboles a eliminar justo al principio de las obras.

La protección física puede consistir en la protección de las áreas de vegetación o la individual. Siempre es preferible la protección en áreas de vegetación sobre la protección individual, puesto que aquella es más efectiva.

2.18.2.- PROTECCIÓN FÍSICA DE TRONCOS, COPAS Y RAICES CONTRA POSIBLES DAÑOS MECÁNICOS

2.18.2.1. Zona de protección de las áreas de vegetación

Para evitar daños hay que delimitar una zona de protección de las áreas de vegetación rodeada por una valla de protección suficientemente estable y resistente. En ningún caso se puede aceptar como valla de protección el cierre con una cinta de plástico. La valla debe ser de uno de los tipos siguientes:

Valla de uso genérico como:

valla simple móvil, metálica y articulada, generalmente de 1,5-2 m de altura, con anclaje de pies de hormigón suficientemente pesados

valla prefabricada o elaborada para este uso, de madera o metálica, con una altura mínima de 1,2 m, siendo recomendable de 1,8 m.

La valla de protección debe rodear completamente el área de vegetación de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como por ejemplo: golpes, heridas y otros daños a la corteza el tronco, las ramas o las raíces, producidos por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

C/ Madr



tura S I P

no - David Mart
o.: 976235
.es



z García
o.: 976235394
ARQUITECTOS DE
ARAGON

DEMARCAION DE
ARAGOZA

4- NOV -2016

VISADO

NºExp:2008-029386-401 NºDoc:2016-011826

Figura 10. Protección de conjunto de árboles con valla

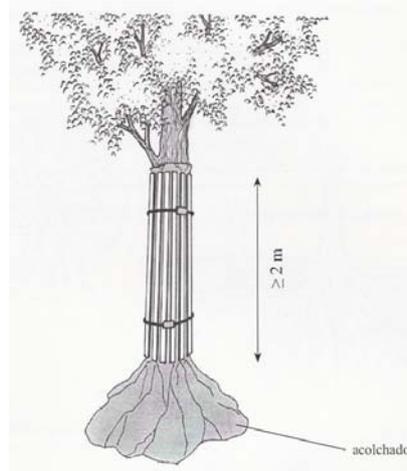
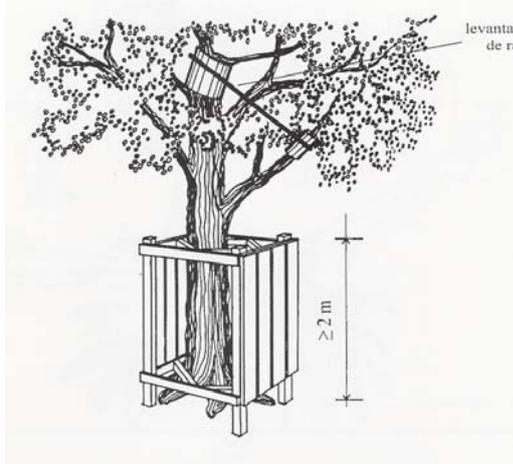
La zona de protección de la parte aérea tiene que ser mayor que el conjunto de las proyecciones de las copas de los árboles de forma que la distancia mínima de la valla a esta proyección sea:

de 2m para árboles en general

igual a la altura H del árbol dividida por 2, con un máximo de 3 m, para los árboles de porte columnar.

2.18.2.2. Protección individual

Si por problemas de espacio no es posible proteger algún árbol dentro de una zona de protección de un área de vegetación, se realizará una valla de protección individual alrededor del tronco, siempre bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería. La valla tiene que ser de material resistente (preferentemente de madera y de 2 m de altura como mínimo).



Figuras 11 y 12. Protección individual del arbolado

La protección puede realizarse también mediante un protector de tronco, que es una estructura que se dispone a su alrededor formada por unas maderas atadas entre sí, de forma que protejan un mínimo de 2 metros de altura del tronco y no perjudiquen al árbol. Debe dejarse apoyar dicha estructura directamente sobre el suelo y nunca debe colocarse directamente sobre las raíces. Hay que proteger con material las zonas siguientes:

Las maderas por dentro.

Las zonas de contacto de las ataduras con la corteza

Si fuera necesario, la zona del cuello de la raíz.

Si fuera necesario se atarán hacia arriba las ramas bajas o colgantes que puedan molestar, de forma que no se rompan ni se estropeen. Debe conocerse el gálbo de la maquinaria a utilizar y las condiciones topográficas y logísticas del lugar para poder decidir sobre la autorización de su entrada en aquellos lugares en los que pueda resultar afectado el ramaje, sobre la necesidad d atado de ramas y la altura necesaria de alzado.

2.18.2.3. Protección de la zona radical

Para garantizar la estabilidad de un árbol hay que delimitar una zona de seguridad radical que ha de abarcar la zona radical leñosa del árbol y un margen de seguridad igual o superior al 20% de su radio. Dentro de esta zona de seguridad, establecida como zona de exclusión, no deben abrirse zanjas ni hacer otras excavaciones, extracciones de tierra ni aportes de materiales extraños.

2.18.3.- RETIRADA DE LAS PROTECCIONES Y LAS SEÑALIZACIONES

Una vez acabadas las obras, se tienen que retirar las medidas de protección y de señalización instaladas durante las obras.

También tienen que ser retirados los protectores, cables u otros sistemas de sujeción temporal instalados en los árboles para llevar a cabo las obras, para evitar daños. Esta retirada debe estar supervisada por un técnico competente que debe supervisar la comprobación de la estabilidad de los árboles.

2.19.- ACOPIO DE TIERRA VEGETAL DE OBRA

2.19.1.- OBJETIVOS

2.19.1.1. Objetivos generales

Los objetivos del acopio y reutilización de tierras vegetales en obra son los siguientes:

Conseguir un suelo apto como medio de cultivo adecuado para la implantación y el correcto desarrollo de las plantaciones y de las revegetaciones.

Ahorrar un recurso que normalmente es un material de rechazo de la obra civil y a la vez es necesario para la correcta implantación del elemento vegetal.

Ahorrar costes en el proceso de restauración y mejorar sus resultados.

Reducir el impacto ambiental debido al uso de combustibles fósiles que supone eliminar tierras en las primeras fases de la obra y aportar tierras nuevas en las fases finales.

Mejorar la calidad paisajística y ambiental de la obra.

Revalorizar los excedentes de tierras vegetales.

A menudo, conservar el banco de semillas y de propágulos de plantas autóctonas del lugar, así como de microorganismos propios del suelo.

El suelo natural, y especialmente sus horizontes superficiales, llamados aquí de manera genérica como "tierra vegetal", es uno de los elementos más valiosos y más frágiles del medio natural. Constituye un sustrato que contiene elementos minerales, orgánicos y biológicos, como por ejemplo las semillas de la flora local, sobre el cual se asientan los ecosistemas

2.19.2.- CATEGORÍAS DE TIERRAS VEGETALES DE OBRA

Dado que pueden obtenerse tierras vegetales de calidad bastante distinta según el origen de que provengan, es útil poder clasificarlas en las categorías siguientes:

Tierra vegetal de calidad alta.

Tierra vegetal de calidad mediana.

Tierra vegetal de calidad baja.

Tierras vegetales de calidad alta

Son aquellas tierras vegetales de origen natural, de elevada fertilidad intrínseca, de texturas franco-arenosas, de buena estructura y equilibradas en cuanto a la relación entre la textura y la materia orgánica. Tienen la capacidad de ser utilizadas en viveros de plantas, en parques y jardines, en espacios públicos, en horticultura y en revegetaciones, en donde se pretende hacer crecer las plantas más exigentes. También pueden ser usadas en cultivos intensivos o frecuentes, como por ejemplo los cultivos anuales. En todo caso deberán ser correctamente acopiadas y manipuladas para mantener sus características y deberán usarse en lugares y climas adecuados.

Tierras vegetales de calidad mediana

Son aquellas tierras vegetales de origen natural o manufacturadas, con unas propiedades de categoría inferior a las de calidad alta y superior a las de calidad baja. Tienen la capacidad de ser utilizadas en agricultura de buena calidad, en silvicultura, en espacios públicos, en horticultura y en revegetaciones, en donde se pretende hacer crecer frutales, céspedes, árboles, arbustos, plantas herbáceas y otras plantas, sin requerimientos especiales. En todo caso deben ser correctamente acopiadas y manipuladas para mantener sus características y deberán usarse en lugares y climas adecuados. En algunos casos pueden requerir alguna enmienda.

Tierras vegetales de calidad baja

Son aquellas tierras vegetales de origen natural o manufacturadas u otras tierras no vegetales, con unas propiedades de categoría inferior a las de calidad mediana. Tienen la capacidad de ser empleadas en bosques, en espacios naturales, en praderas de baja

intensidad de uso y en agricultura de baja productividad. En general requieren una enmienda orgánica y un mantenimiento posterior más elevado.

2.19.3.- REQUERIMIENTOS DE LAS TIERRAS VEGETALES

Se recomienda que las tierras vegetales, para poder ser reutilizadas, cumplan los requerimientos proporcionados en la tabla siguiente. Sus características deben ser, no obstante, similares a las del subsuelo y a las del entorno. La vegetación que deba implantarse tiene que ser consecuente con dichos criterios.

Categoría de tierra vegetal				
	Calidad alta	Calidad mediana	Calidad baja	Método de análisis o test
Contenido máximo en elementos gruesos (%):				Sistema TFSA (Tierra fina seca al aire)
>0,2 cm	< 20	< 40	< 60	
>2 cm	< 10	< 20	< 40	
>6 cm	0	< 5	< 25	
Rangos de texturas	Veáse Figura 13	Véase Figura 14	Véase Figura 15	Método de la pipeta de Robinson o de la sedimentación discontinua
Valor de pH (en H2O 1:2,5)	De 5 a 8,5	De 5,0 a 8,5	De 3,5 a 9	pH
Contenido en sodio (ppm)	< 100	< 200		Sodio por fotometría de llama
Conductividad eléctrica (dS/m)	< 0,5 ³	< 1 ³	< 4	Prueba previa de salinidad:extracto suelo/agua1:5..Conductividad eléctrica
Contenido en materia orgánica (%)	< 2	< 1,5	>0,5	Método Walkley-Black
Carbonato cálcico equivalente (%)	< 40	< 50	< 80	Carbonatos
Contenido en nutrientes:				

P (ppm)	De 12a 36	< 80		Método Olsen
K (ppm)	De 60 a 360	-		Fotometría de llama
Mg (ppm)	> 25	> 20		Espectrofotometría de absorción atómica
Calcio (ppm)	> 200	-		Espectrometría de absorción
N orgánico amoniacal (%)	>0,1	> 0,07		Método Kjeldahl
Contenido en yeso (%)	< 40	< 50	< 80	Yeso

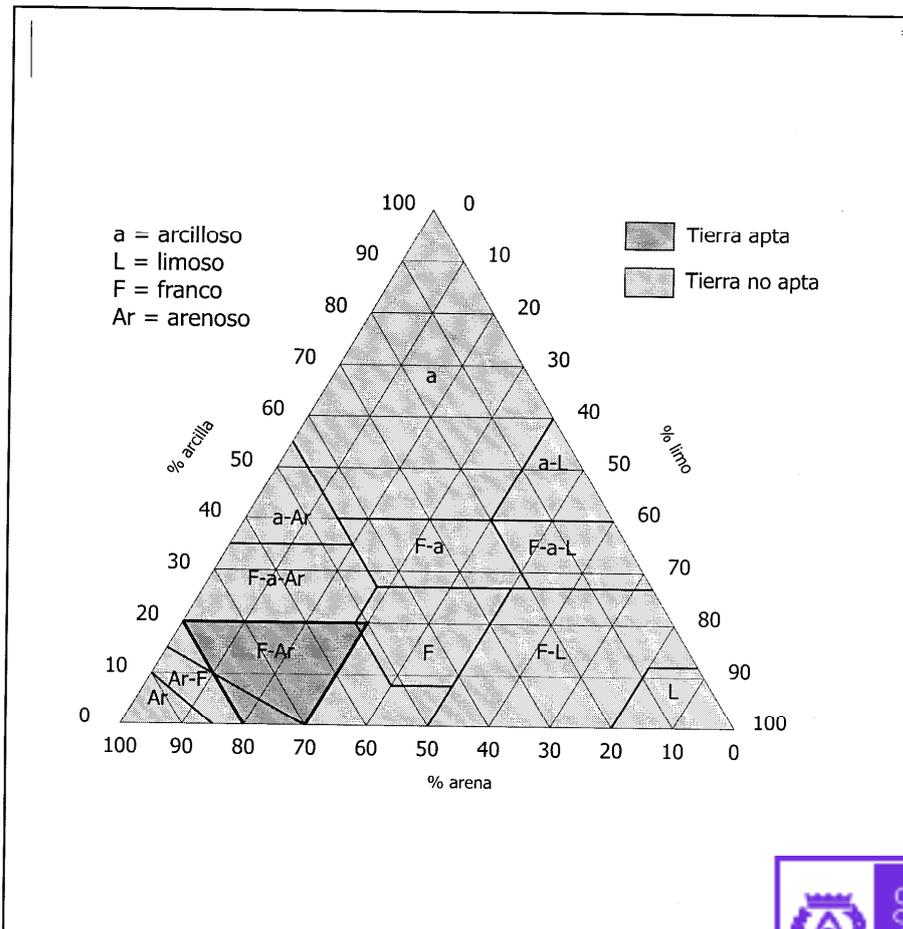
Fuera de los límites aquí establecidos, deben considerarse las tierras como no aceptables.

Las tierras vegetales, para poder ser reutilizadas, deben cumplir también los requerimientos siguientes:

Deben estar libres de propágulos de malas hierbas agresivas, consideradas como plantas invasoras.

Deben estar libres de elementos o fragmentos potencialmente peligrosos, como por ejemplo vidrios, metales, plásticos, etc.

Concentración de metales pesados debe de estar dentro de los límites admisibles según la legislación vigente.



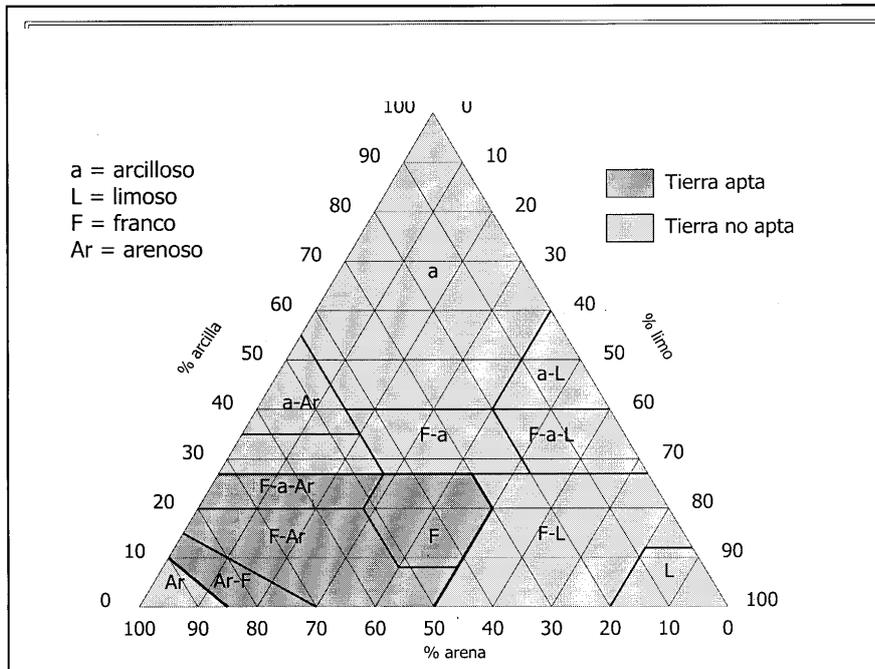


Figura 14 Rangos de textura para las tierras vegetales de calidad mediana

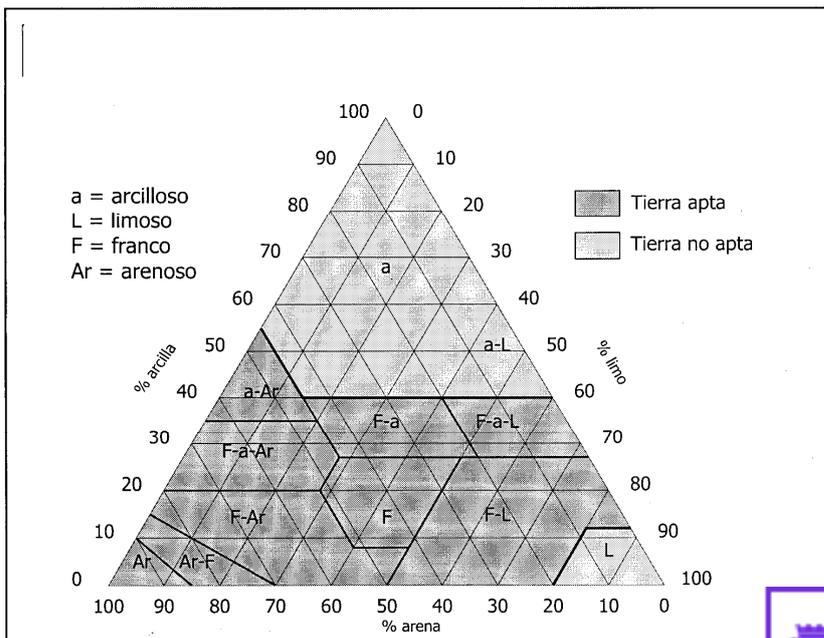


Figura 15 Rangos de textura para las tierras vegetales de calidad baja.

2.19.4.- ESPECIFICACIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.19.4.1. Acopio de las tierras vegetales

En el acopio de la tierra vegetal extraída, deben controlarse especialmente los aspectos siguientes:

Las zonas de acopio de tierras vegetales deben ser suficientemente llanas y deben haber sido previamente acondicionadas, tal y como se describe a continuación.

Deben situarse en lugares bien drenados, en espacios abiertos, libres del tráfico de maquinaria y nunca en zonas de acumulación de aguas superficiales.

Deben situarse de manera que se minimice el transporte tanto desde su origen como hasta la situación de destino final.

No deben situarse nunca en ecotonos, ni en zonas de acumulación de aguas superficiales ni sobre cursos de agua permanentes o temporales. Los lugares más indicados como zonas de acopio de tierras vegetales son los yermos y los campos de cultivo abandonados.

Su situación debe hacer posible que se puedan llevar a cabo futuras operaciones como son la de enmienda o mejora de las tierras vegetales.

Para prevenir la erosión debida a la escorrentía en zonas de riesgo, es conveniente realizar una zanja perimetral a la superficie de la zona de acopio de manera que se intercepte dicha escorrentía y se evite el arrastre y la pérdida del material allí acopiado.

La tierra vegetal debe apilarse en montones o pilas de una altura máxima de 1,5 m, de sección trapezoidal y de taludes laterales con pendiente máxima 1:1, separados de los caminos y de las zonas de paso de la maquinaria.

Dichos montones pueden realizarse de dos maneras:

De forma general, formando pilas en una zona previamente determinada y dejando una separación mínima de 4 m entre pilas de manera que se eviten escorrentías y se disponga del espacio suficiente para el movimiento de la maquinaria.

En zonas boscosas de relieve abrupto, sin lugares adecuados, formando cordones lineales paralelos a lo largo de los márgenes, a ambos lados de la traza de la obra.

Deben separarse las tierras de origen y naturaleza distintos en montones separados.

Debe garantizarse la integridad y la buena conservación de los montones de tierra vegetal, de manera que se aconseja delimitar su perímetro con jalones.

Una vez acopiadas las tierras vegetales, se recomienda volver a realizar un análisis de tierra para el conjunto de montones de la misma procedencia y de características homogéneas. En este caso y de manera orientativa se suele realizar un muestreo por cada 3.000 m³ de tierras acopiadas homogéneas, de manera que resulten muestras representativas.

2.19.4.2. Extendido de la tierra vegetal de obra

Las especificaciones generales de la operación de extendido de la tierra vegetal son las siguientes:

La tierra vegetal debe extenderse sobre las superficies a restaurar, como por ejemplo:

zonas afectadas por obras lineales (terraplenes, desmontes, bermas, zonas llanas, tramos de carretera fuera de uso, islotes de enlaces, rotondas),

zonas de ocupación temporal (parques de maquinaria, plantas de hormigón, casetas de obra, sistemas de saneamiento, etc.),

zonas afectadas por obras de infraestructuras,

zonas de restauración de minas a cielo abierto,

zonas de restauración de vertederos,

revegetaciones varias,

espacios verdes de nueva urbanización,

etc.

El extendido directo no debe realizarse en taludes con una inclinación superior a 3H:2V. En los casos de inclinación superior deben utilizarse técnicas de revestimiento con estructuras o retículas tridimensionales de geoceldas.

La operación de extendido debe realizarse preferentemente mediante el uso de maquinaria con tracción de oruga, o en todo caso, que no compacte la tierra extendida.

El grueso de la capa extendida no debe ser inferior a 30 centímetros medidos ortogonalmente a la superficie del terreno.

Las operaciones de extendido deben atrasarse si la tierra vegetal se encuentra saturada de humedad. También debe evitarse extenderla antes de efectuar la hidrosiembra, es decir, de manera que el tiempo transcurrido entre el extendido de la tierra vegetal y la aplicación de la hidrosiembra (o siembra, dado el caso) sea el mínimo indispensable.

El recubrimiento de las superficies debe ser total, no admitiéndose como válidos recubrimientos inferiores al 100%.

Después del extendido, debe realizarse un perfilado de la superficie, manualmente si la pendiente es considerable, mecánicamente si la pendiente es escasa, de manera que se disgreguen los terrones, se eliminen los elementos más gruesos y se facilite el crecimiento futuro de las plantas.

2.19.4.3. Restauración de las zonas de acopio

La restauración de las zonas de acopio temporal de tierras vegetales consiste en una descompactación del terreno mediante un subsolado, su acondicionamiento mediante un fresado, el extendido de tierra vegetal, mejorada o no, y, cuando el banco de semillas sea pobre, como por ejemplo en yermos, en una siembra o hidrosiembra de semillas de plantas autóctonas del lugar.

2.19.5.- VERIFICACIONES

2.19.5.1. Verificaciones de aptitud del proyecto

Debe verificarse que el proyecto proporcionado al promotor por el proyectista contemple el acopio de tierras vegetales de obra en el presupuesto y como partida de obra, con la correspondiente definición, estado de medidas y unidades.

Debe verificarse que el proyecto haya sido firmado por un técnico competente, titulado universitario de primer o segundo ciclo, y visado por el Colegio Oficial correspondiente.

2.19.5.2. Verificaciones de aptitud del contratista

Debe verificarse que las empresas que ejecuten los proyectos cumplan las obligaciones a las cuales están sujetas.

Debe verificarse que el laboratorio que efectúe los análisis esté debidamente homologado por un organismo oficial y que haya acreditado experiencia en agronomía.

Debe verificarse la aptitud de la maquinaria, equipos y herramientas, así como de los materiales usados durante los trabajos de ejecución y de mantenimiento.

Debe verificarse que el contratista haya presentado a la dirección facultativa el Plan de gestión de la tierra vegetal acopiada, tal y como se ha descrito con anterioridad.

2.19.5.3. Verificaciones previas

Se entiende por verificaciones previas la determinación y la valoración de los trabajos de construcción con vista, sobre todo, a la necesidad de soluciones alternativas y considerando también las instalaciones que deben ponerse sobre el terreno, el proceso de la obra y otras medidas particulares o suplementarias.

2.19.5.4. Verificaciones de control de obra

El control del acopio de la tierra vegetal debe efectuarse de manera continuada mientras dure la ejecución de dicha operación. Posteriormente, durante el transcurso de las obras, debe supervisarse el estado de los montones como mínimo una vez al mes. En caso de que las condiciones no fueran las esperadas debe ponerse en conocimiento del contratista, de la dirección facultativa y del promotor, aportando las soluciones concretas (descompactación, retirada de elementos, etc.).

La dirección facultativa debe verificar que los materiales utilizados en los trabajos de ejecución sean conformes con las especificaciones descritas.

2.20.- EI SUELO

2.20.1.- TIPOS DE SUELO

Se consideraran en lo sucesivo dos tipos de suelo: suelos de apoyo de elementos constructivos y suelos o tierras fértiles para la plantación y siembra.

2.20.1.1. Suelos de apoyo.

Deberá vigilarse que los suelos de apoyo sean los descritos en el proyecto y, en caso de que, a lo largo de las excavaciones, aparecieran características desfavorables de resistencia, se comunicará a la Dirección de Obra, antes de construirse los apoyos, para que ésta pueda obrar en consecuencia.

2.20.1.2. Suelos y tierras fértiles

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

Menos de 20 por 100 de arcilla.

Aproximadamente un 50 por 100 de arena (o más en céspedes).

Aproximadamente un 30 por 100 de limo (o menos en céspedes).

Menos del 2 por 100 de carbonato cálcico total.

Conductividad inferior a 2 milimhos/cm.

Menos de 138 ppm de cloruros.

Relación C / N aproximadamente igual a 10.

Mínimo de 5 por 100 de materia orgánica.

Mínimo de 370 ppm de nitrógeno nítrico.

Mínimo de 50 ppm de fósforo (expresado en P_{0_4}).

Mínimo de 110 ppm de potasio (expresado en K_{2O}).

Aproximadamente 140 ppm de calcio.

Aproximadamente 52 ppm de magnesio.

Granulometría: Para céspedes y flores, ningún elemento mayor de 1 cm y 20 a 25 por 100 de elementos entre 2 y 10 mm.

Para plantaciones de árboles y arbustos, ningún elemento mayor de 5 cm y menos del 3 por 100 entre 1 y 5 cm.

2.20.1.3. Modificaciones y enmiendas.

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas o las específicas para alguna determinada especie, a juicio del Director de Obra, se realizarán enmiendas tanto de la composición física, por aportaciones o cribados como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos.

2.20.1.4. Abonos orgánicos.

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 textura y estructura del suelo.

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 poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptar las siguientes formas Estiércol, procedente de la mezcla de cama y defecaciones del ganado (excepto gallina y porcino) que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al 3,5 por 100; su densidad será aproximadamente de 8 décimas.

Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 25 por 100 (sobre materia seca), y su límite máximo de humedad del 40 por 100.

Mantillo, procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, polvoriento 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 14 por 100.

2.20.1.5. Abonos minerales

Son productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la Legislación vigente (Ordenes ministeriales de 10 de Junio de 1970, 19 de Febrero de 1975 y 15 de Octubre de 1982 y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente sobre ordenación y control de productos fertilizantes y afines).

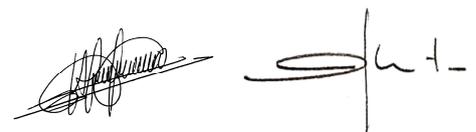
2.20.1.6. Profundidad del suelo

En cualquier caso y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque sólo deba soportar céspedes o flores, deberá ser de 20 cm. de profundidad.

Además, se rellenarán también con suelo fértil todos los hoyos y zanjas que se excaven para la plantación.

En Zaragoza, Septiembre de 2016

Los Arquitectos del Proyecto Modificado,



Fdo.: Ángel B. Comeras Serrano y David Martínez García