



PROYECTO CONSTRUCTIVO

REFORMA DEL APARCAMIENTO EN UN TRAMO DE LA AVDA. UNIÓN EUROPEA, CONEXIÓN DE LA CALLE DE SAN FERNANDO CON DICHA AVDA. Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL

DOC. 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



**ARROYOMOLINOS
(MADRID)**

JUNIO 2016



ÍNDICE

I. ASPECTOS GENERALES.....	14
1.1. - OBJETO DEL PLIEGO	14
1.2. - NORMAS COMPLEMENTARIAS	14
1.3. - INDEMNIZACIONES	15
1.4. - LIBRE ACCESO A LA OBRA DEL PERSONAL DE LA D.O.	15
1.5. - PROGRAMA DE OBRA.....	16
1.6. - ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	16
1.7. - PLAZO DE GARANTÍA.....	16
1.8. - PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	17
1.9. - GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	17
1.10. - CANON A VERTEDERO	18
1.11. - SERVICIOS AFECTADOS	18
1.12. - FOTOGRAFÍAS	18
1.13. - LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	18
1.14. - DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE obras	19
1.15. - OMISIONES DEL PROYECTO	19
1.16. - PROTECCION DEL ARBOLADO EXISTENTE.....	19



1.17. - MARCADO CE DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS.....	20
1.18. - CONTROL DE CALIDAD.....	20
1.19. - SEGURIDAD Y SALUD	23
1.20. - MEDICIÓN Y ABONO.....	23
1.20.1.- MEDICIÓN	23
1.20.2.- ABONO	24
1.20.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	24
1.20.4.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....	25
1.20.5.- CERTIFICACIONES.....	25
2. CONDICIONES DE LAS OBRAS	26
2.1. - TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO PREVIO.....	26
2.2. - UNIDADES DE OBRA	26
3. MATERIALES BÁSICOS.....	27
4. EXPLANACIONES.....	28
4.1. - DEMOLICIONES	28
4.1.1.- DEFINICIÓN.....	28
4.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	28
4.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO	29
4.2. - EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN	29
4.2.1.- DEFINICIÓN.....	29



4.2.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	30
4.2.3.- CONTROL DE CALIDAD	30
4.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO	30
4.3. - TERRAPLENES.....	31
4.3.1.- DEFINICIÓN.....	31
4.3.2.- ZONAS DE LOS TERRAPLENES	31
4.3.3.- MATERIALES.....	31
4.3.4.- EMPLEO	32
4.3.5.- EJECUCIÓN.....	32
4.3.6.- MEDICIÓN Y ABONO	33
4.4. - RELLENOS LOCALIZADOS.....	33
4.4.1.- DEFINICIÓN.....	33
4.4.2.- MATERIALES.....	33
4.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	33
4.4.3.1.1 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN:.....	34
4.4.3.1.2 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN:.....	35
4.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO	35
5. FIRMES	35
5.1. - CAPAS GRANULARES EN SUBBASES Y BASES.....	35
5.1.1.- DEFINICIÓN.....	35
5.1.2.- MATERIALES.....	35



5.1.3.- CONTROL DE CALIDAD	36
5.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO	36
5.2. - HORMIGÓN VIBRADO PARA SOLERAS.....	36
5.2.1.- DEFINICIÓN.....	36
5.2.2.- MATERIALES.....	36
5.2.3.- TIPOS DE HORMIGÓN	37
5.2.4.- EJECUCIÓN.....	37
5.2.5.- CONTROL DE CALIDAD	39
5.2.6.- MEDICIÓN Y ABONO	40
5.3. - FRESADO DE PAVIMENTO	40
5.3.1.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..	40
5.3.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	40
5.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO	42
5.4. - RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA	42
5.4.1.- DEFINICIÓN.....	42
5.4.2.- MATERIALES.....	42
5.4.3.- DOTACIÓN DE LIGANTE	43
5.4.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..	44
5.4.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	44
5.4.6.- CONTROL DE CALIDAD	45
5.4.7.- MEDICIÓN Y ABONO	46



5.4.8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD	46
5.5. - MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	47
5.5.1.- DEFINICIÓN.....	47
5.5.2.- MATERIALES.....	47
5.5.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.....	49
5.5.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	51
5.5.5.- CONTROL DE CALIDAD	54
5.5.6.- MEDICIÓN Y ABONO	54
5.6. - SELLADO DE FISURAS EN PAVIMENTO ASFÁLTICO	54
5.6.1.- DEFINICIÓN.....	54
5.6.2.- PREPARACIÓN DE LA JUNTA	55
5.6.3.- APLICACIÓN DEL MATERIAL SELLANTE	55
5.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO	56
5.7. - HORMIGONES	56
5.7.1.- DEFINICIÓN.....	56
5.7.2.- MATERIALES.....	56
5.7.3.- TIPOS DE HORMIGÓN	57
5.7.4.- EJECUCIÓN.....	57
5.7.5.- MEDICIÓN Y ABONO	59
5.8. - PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN.....	59
5.8.1.- MATERIALES Y EJECUCIÓN	59



5.8.2.- FORMA Y DIMENSIONES.....	60
5.8.3.- EJECUCIÓN.....	60
5.8.4.- NORMATIVA.....	61
5.8.5.- CONTROL DE CALIDAD	61
5.8.6.- REPOSICIONES.....	62
5.8.7.- RECUPERACIÓN.	62
5.8.8.- MEDICIÓN Y ABONO	62
5.9. - BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	62
5.9.1.- MATERIALES.....	62
5.9.2.- EJECUCIÓN DE OBRA	63
5.9.3.- CONTROL DE CALIDAD	63
5.9.4.- MEDICIÓN Y ABONO	63
5.10. - ACERAS	63
5.10.1.- MATERIALES.....	63
5.10.2.- EJECUCIÓN.....	64
5.10.3.- NORMATIVA. CONTROL Y ACEPTACIÓN.....	65
5.10.4.- RECUPERACIÓN.	65
5.10.5.- MEDICIÓN Y ABONO	65
6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	65
6.1. - SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN.....	65
6.1.1.- DEFINICIÓN.....	65



6.1.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN	65
6.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO	66
6.2. - MARCAS VIALES	66
6.2.1.- DEFINICIÓN.....	66
6.2.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN	67
6.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO	68
7. RED DE SANEAMIENTO	68
7.1. - EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	68
7.1.1.- DEFINICIÓN.....	68
7.1.2.- EJECUCIÓN.....	69
7.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO	69
7.2. - RELLENO DE ZANJAS Y PUNTOS LOCALIZADOS	70
7.2.1.- DEFINICIÓN.....	70
7.2.2.- MATERIALES.....	70
7.2.3.- EJECUCIÓN.....	70
7.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO	71
7.3. - HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA.....	71
7.3.1.- DEFINICIÓN.....	71
7.3.2.- MATERIALES.....	71
7.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	71
7.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO	72



7.4. - FÁBRICAS DE LADRILLO MACIZO	72
7.4.1.- DEFINICIÓN.....	72
7.4.2.- MATERIALES.....	72
7.4.3.- EJECUCIÓN.....	72
7.4.4.- CONTROL DE CALIDAD	73
7.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO	73
7.5. - TUBOS DE PVC	73
7.5.1.- DEFINICIÓN.....	73
7.5.2.- MATERIALES.....	73
7.5.3.- COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS	74
7.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO	74
7.6. - POZOS, SUMIDEROS, ARQUETAS Y BOQUILLAS.....	75
7.6.1.- DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN	75
7.6.2.- MATERIALES.....	75
7.6.3.- EJECUCIÓN.....	75
7.6.4.- CONTROL DE CALIDAD	75
7.6.5.- MEDICIÓN Y ABONO	76
8. ALUMBRADO PÚBLICO	76
8.1. - OBJETO Y NORMATIVA.....	76
8.2. - ALCANCE DEL TRABAJO	76
8.3. - CONDICIONES GENERALES.....	78



8.4. - CANALIZACIONES.....	78
8.4.1.- TUBOS CORRUGADOS.....	78
8.4.2.- PROCESO CONSTRUCTIVO.....	80
8.4.3.- SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS	80
8.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO	81
8.5. - CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	81
8.5.1.- NORMATIVA.....	81
8.5.2.- MATERIALES.....	82
8.5.2.1.1 CABLES DE TENSIÓN NOMINAL 1000V.....	82
8.5.2.1.2 CABLES DE TENSIÓN NOMINAL I KV- RV.....	83
8.5.1.- MEDICIÓN Y ABONO	84
8.6. - ARQUETAS Y CIMENTACIONES.....	84
8.6.1.- MATERIALES Y EJECUCIÓN	84
8.6.2.- MEDICIÓN Y ABONO	85
8.7. - PUNTOS DE LUZ	85
8.7.1.- ACOMETIDA A PUNTOS DE LUZ.....	85
8.7.2.- APOYOS DE FUNDICIÓN	85
8.7.2.1.1 MATERIALES.....	85
8.7.2.1.2 COLOCACIÓN.....	86
8.7.2.1.3 TIERRAS.....	86
8.7.3.- LUMINARIAS Y LÁMPARAS	86
8.7.3.1.1 GENERALIDADES.....	86



8.7.3.1.2	PORTALÁMPARAS.....	89
8.7.3.1.3	BALASTOS.....	89
8.7.3.1.4	CABLEADOS.....	90
8.7.3.1.5	LÁMPARAS.....	91
8.7.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	91
8.8. -	DOCUMENTACIÓN.....	91
8.9. -	ACABADOS Y REMATES FINALES	92
8.10. -	PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.....	92
9.	JARDINERÍA	93
9.1. -	DOCUMENTOS QUE ADEMÁS DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES REGISTRARÁN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	93
9.2. -	CONDICIONES GENERALES DE LAS PLANTACIONES.....	93
9.2.1.-	MATERIALES.....	94
9.2.2.-	CUIDADO DE LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS	94
9.2.3.-	FECHAS DE PLANTACIÓN.....	94
9.2.4.-	PROTECCIÓN DEL TRABAJO	94
9.2.5.-	ALMACENAMIENTO DE LAS PLANTAS	94
9.2.6.-	HOYOS PARA PLANTAS	95
9.2.7.-	PLANTACIONES DE ÁRBOLES.....	95
9.2.8.-	GUÍAS	95
9.3. -	PLANTAS. CONDICIONES GENERALES.....	96
9.3.1.-	CONTROL. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.	96



9.3.2.- CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....	97
9.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO	97
9.4. - PLANTAS HERBÁCEAS.	98
9.4.1.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS.....	98
9.4.2.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.	98
9.4.3.- CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....	98
9.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO.	98
9.5. - ÁRBOLES.	99
9.5.1.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS.....	99
9.5.1.1.1 FRONDOSAS.....	99
9.5.1.1.2 CONÍFERAS Y RESINOSAS.	99
9.5.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES.	100
9.5.2.1.1 EXCAVACIONES.....	100
9.5.2.1.2 PLANTACIÓN.....	100
9.5.2.1.3 ÉPOCA DE PLANTACIÓN.....	100
9.5.2.1.4 ABONADO.....	101
9.5.2.1.5 ORIENTACIÓN.....	101
9.5.2.1.6 DEPÓSITO.....	101
9.5.2.1.7 DRENAJE.	101
9.5.2.1.8 PODA DE PLANTACIÓN.	101
9.5.2.1.9 SUJECIONES Y PROTECCIONES.....	101
9.5.3.- CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....	102
9.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO.	102



9.6. - TRANSPLANTES.	103
9.6.1.- CONDICIONES PARA EL TRASPLANTE DE GRANDES EJEMPLARES DE ÁRBOLES Y ARBUTOS.....	103
9.6.2.- ÉPOCA DEL TRANSPLANTE.....	103
9.6.3.- PROTECCIÓN FÍSICA DEL INDIVIDUO.	103
9.6.4.- OPERACIONES PRO-TRANSPLANTE.....	104
9.6.4.1.1 SISTEMA RADICULAR.....	104
9.6.4.1.2 SISTEMA AÉREO.....	104
9.6.4.1.3 PREPARACIÓN DEL CEPELLÓN	104
9.6.4.1.4 ARRANQUE Y CARGA.....	105
9.6.4.1.5 TRANSPORTE Y DESCARGA.....	106
9.6.4.1.6 DEPÓSITO EN VIVERO.....	106
9.6.5.- OPERACIONES DE PLANTACIÓN	107
9.6.5.1.1 APERTURA DE HOYO PARA PLANTACIÓN.....	107
9.6.5.1.2 PLANTACIÓN DEL VEGETAL	107
9.6.6.- OPERACIONES POST-TRASPLANTE	107
9.6.6.1.1 RIEGOS.....	107
9.6.6.1.2 ENTUTORADO Y PROTECCIÓN O VENDAJE.....	107



1. ASPECTOS GENERALES

1.1. - OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifica las características que han de reunir los materiales a emplear y ensayos a que deben someterse para la comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra y las instalaciones que han de exigirse durante la ejecución de las obras. Igualmente, detalla las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y especifica las normas y pruebas previstas para la recepción.

1.2. - NORMAS COMPLEMENTARIAS

Además del presente Pliego de Prescripciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y las modificaciones posteriores aprobadas o bien por Orden Ministerial o bien por Orden Circular. La última modificación aprobada ha sido la realizada por la Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos relativos a firmes y pavimentos.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000 y modificaciones posteriores. La última modificación publicada (BOE 14-3-05) ha sido la realizada por el Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo, de reformas urgentes para el impulso de la productividad y para la mejora de la contratación pública.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Todos los hormigones, así como sus componentes y los aceros para armar, cumplirán las especificaciones contenidas en la EHE-98 "Instrucción de Hormigón Estructural" (R.D. 2661/98), así como sus modificaciones aprobadas por R.D. 996/99.
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" aprobada por Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 8.2-IC "Marcas viales" aprobada por Orden de 16 de julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras" aprobada por Orden de 31 de agosto de 1987.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (Ministerio de Fomento 1997).



- Señalización móvil de obras (Ministerio de Fomento 1997).

- El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en la que se ejecuten las obras. Como también serán aplicables:

* La Ley 31/1995, 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.

* Toda la Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.3. - INDEMNIZACIONES

El contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras, teniendo en cuenta que durante el transcurso de las mismas no se privará de acceso a ningún portal, local comercial, entrada a garaje, ni el abastecimiento a viviendas, etc. de los servicios de las distintas compañías suministradoras.

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas, causados por la maquinaria y por el acopio de materiales, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Adjudicatario.

El Adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos del viario y en particular el arbolado y el mobiliario urbano dañado, durante la ejecución de las obras.

1.4. - LIBRE ACCESO A LA OBRA DEL PERSONAL DE LA D.O.

El Adjudicatario no podrá impedir la entrada a ninguna instalación de la obra y en ningún momento al personal de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección de obra y a sus representantes para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas. El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente pliego, facilitando en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para



las obras, para lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

1.5. - PROGRAMA DE OBRA

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra, antes del comienzo de los trabajos, un programa de obras, con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución.

El contratista presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del Plan de Obra. Los medios propuestos y aceptados por el Director quedarán adscritos a las obras, sin que, en ningún caso, puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Director de Obra.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de la responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

En el programa deberá considerarse que en todo momento se asegure el mantenimiento del tráfico y que la calzada permanecerá abierta durante los períodos diurno y nocturno, así como las servidumbres de paso por los caminos y accesos existentes.

Igualmente deberá lograrse la no interferencia con las restantes servidumbres afectadas. De no poderse cumplir, las gestiones, obras o indemnizaciones correspondientes correrán, en cuanto a realización y abono, de cargo del Contratista.

1.6. - ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista organizará el tajo de tal modo que todas y cada una de las unidades de obra puedan ser ensayadas, para lo que avisará a la Dirección de Obra con antelación mínima de un día.

1.7. - PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista viene obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, debiendo realizar a su costa cuantas operaciones sean precisas para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Durante dicho período podrá utilizarse normalmente la obra sometiéndola a los ensayos no destructivos que se desee.



1.8. - PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Deberán adoptarse precauciones especiales por el Contratista siempre que concurran en la obra circunstancias particulares de climatología o de ejecución de las mismas.

LLUVIAS: Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas, imbornales y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan obstrucciones en los mismos.

HELADAS: Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán en su cuenta.

INCENDIOS: El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la protección y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de Obra. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

1.9. - GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra de instalaciones para suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquéllos. Así como deberá comunicar a la Dirección de obra el comienzo de las obras para su supervisión y vigilancia como medida previa a su posterior aceptación.

También correrán de su cuenta los trabajos de liquidación de las obras.



1.10. - CANON A VERTEDERO

En cumplimiento de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid, todos los residuos que se generen por las actividades de la obra deberán de ser correctamente separados y clasificados según su naturaleza, para su posterior transporte a lugar autorizado poniendo dichos residuos a cargo de un Gestor de Residuos Autorizado el cual cobrará dicho canon por la gestión de los residuos. El valor del canon a vertedero se encuentra recogido en los cuadros de precios del proyecto.

El canon a vertedero se abonará por metros cúbicos (m3) tanto para las demoliciones como para las tierras. El abono se realizará mediante los certificados que deberá entregar al Contratista el Gestor Autorizado al que se deben llevar los residuos de la obra, pagándose estrictamente las mediciones de demoliciones y movimiento de tierras medidos sobre perfil.

1.11. - SERVICIOS AFECTADOS

Los planos de servicios existentes que se puedan facilitar en el Proyecto son meramente orientativos. El Contratista deberá realizar las oportunas calicatas para la perfecta localización de dichos servicios, así mismo establecerá la coordinación precisa con las diversas Compañías Suministradoras o Servicios correspondientes de cualquier otro organismo afectado.

Todos los gastos originados por estos trabajos serán a cargo del Contratista, ya sea en la fase de replanteo como durante la ejecución de las obras.

1.12. - FOTOGRAFÍAS

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa fotografías en color, tamaño 20 x 30 cm, que reflejen las partes más significativas de la obra, así como su desarrollo, de acuerdo con las instrucciones que reciba de la misma.

El Contratista aportará igualmente fotografías normales o digitalizadas tanto para el Acta de Replanteo como para el Acta de Recepción de las obras.

Todos los gastos que se deriven de los específicos en este Artículo serán a cargo del Contratista.

1.13. - LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones,



almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas limítrofes con la obra, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno, quedando totalmente prohibido verter fuera de contenedor basuras, escombros, restos de materiales, etc.

No será objeto de abono independiente esta partida, considerándose incluida entre los gastos que debe asumir el contratista.

1.14. - DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El contratista dispondrá la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras. La señalización de las obras durante su ejecución estará de acuerdo con la Norma 8.3.-I.C. (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), con el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (Ministerio de Fomento 1987) y con la publicación Señalización móvil de obras (Ministerio de Fomento 1987) y con las indicaciones de la Dirección de Obra que podrá ordenar su intensificación, sin que ello sea motivo de reclamación por parte del Contratista ni de indemnización al mismo.

Esta señalización deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de Obra.

1.15. - OMISIONES DEL PROYECTO

Para aquellos detalles constructivos no reflejados en los planos del Proyecto, regirán los contenidos en el Documento: Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización de 2.002 del Ayuntamiento de Madrid. Con relación a los detalles correspondientes al capítulo de alumbrado público, regirán los comprendidos en las fichas de la Normalización de alumbrado exterior aprobadas el 19 de julio de 2.010.

1.16. - PROTECCION DEL ARBOLADO EXISTENTE

Con relación al arbolado existente y que el presente proyecto no contempla su retirada, el contratista adjudicatario de las obras deberá tomar las medidas que a continuación se describen.

Dichas medidas correrán a cargo de dicho Contratista.

- Proteger los troncos de los árboles con maderas que abarquen todo el perímetro del fuste para impedir el impacto de la maquinaria sobre los mismos.
- Evitar daños en la copa con los movimientos de las grúas o brazos de maquinaria para evitar desgarros en ramas o pérdida de la estructura del árbol.
- Evitar vertidos en el alcorque.



-
- Evitar la acumulación de material de obra en el alcorque y su entorno.
 - Al realizar una zanja, alejarse lo máximo posible del cuello del tronco para evitar dañar o eliminar el sistema de anclaje y de alimento del árbol (raíces).
 - En caso de que al realizar la zanja con maquinaria se detecten raíces superiores a 0,30 m de perímetro, se deberá realizar la zanja manualmente, de forma que no se dañe ni se elimine la raíz.
 - Evitar alterar los horizontes del terreno más cercano al tronco, con desmontes o terraplenados que varíen la cota del terreno, pudiendo poner en riesgo la estabilidad del árbol.
 - Al finalizar la obra se deberá restituir la zona a su estado original, eliminando todo resto material de la obra.

1.17. - MARCADO CE DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS

Según la Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E. de 5 de mayo), en la que se publican ampliaciones a las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, los productos a los que hace referencia, tienen la obligación de estar en posesión del marcado CE para poder ser comercializados. Entre dichos productos se encuentran las mezclas bituminosas y la obligatoriedad de marcado CE para las mismas, entrando en vigor dicha disposición el 1 de marzo de 2008.

Por tanto, las mezclas bituminosas que se empleen en las obras, deberán de poseer las siguientes identificaciones:

S-20 (capa de intermedia)

AC22 INTERMEDIA 35/50 S

D-12 (capa de rodadura)

AC16 RODADURA 35/50 D

En cualquier caso, los controles de calidad que han de efectuarse para las capas de mezcla bituminosa, deberán cumplir con las especificaciones del actual Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PG-3) relativas a las mezclas tipo S-20 y D-12. Al mismo tiempo, las mezclas se deberán fabricar con ligante 35/50.

1.18. - CONTROL DE CALIDAD

Los controles y ensayos necesarios para la comprobación de las condiciones que han de cumplir los materiales y unidades de obra, así como las condiciones de aceptación o rechazo de las mismas, serán como mínimo los definidos expresamente en el Pliego de Condiciones Técnicas del



Proyecto, o en su defecto, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y las modificaciones posteriores aprobadas o bien por Orden Ministerial o bien por Orden Circular. La última modificación aprobada ha sido la realizada por la Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos relativos a firmes y pavimentos.

El control de calidad de las diferentes unidades de obra se realizará conforme a la normativa vigente de aplicación (normas UNE, EHE, NLT, CTE, etc.).

Al inicio de la obra, el Contratista presentará al Director de Obra el Plan de Control de Calidad, así como propuesta del laboratorio que realizará los ensayos, que deberá estar acreditado por el organismo correspondiente. Los gastos originados por dichos ensayos y análisis, se configuran como obligaciones contractuales y su coste se considera incluido en los precios unitarios del contrato.

Los trabajos que realicen las empresas deberán contar con un Plan de Aseguramiento de la Calidad que deberá incluir al menos la siguiente documentación:

- Los objetivos de calidad, las directrices y los compromisos sobre la adecuada dotación de medios materiales y humanos.
- Procedimientos y protocolos de actuación.
- El contenido mínimo del Plan, la responsabilidad sobre su redacción y actualización, y las condiciones para la realización de éstas.
- Ensayos de materiales, equipos y pruebas de verificación a realizar por el adjudicatario.
- La distribución del Plan.

La totalidad de las actividades de construcción que realicen los adjudicatarios estarán cubiertas por programas de control de calidad, que abarcarán desde la recepción de materiales hasta las pruebas finales de recepción de la obra. La organización del control de calidad efectuará las inspecciones de acuerdo con procedimientos o guías de inspección.

La redacción y cumplimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad, incluida la realización de los ensayos y análisis es responsabilidad exclusiva del adjudicatario. Es obligación de la empresa adjudicataria llevar un adecuado sistema de archivo de cuanta documentación se genere relacionada con la calidad de las obras. Dicha información estará en todo momento a disposición de la Dirección de las obras.

La Dirección de la Obra podrá solicitar de la empresa adjudicataria información sobre la marcha y resultados de los controles. La empresa adjudicataria está obligada a la presentación, al Ayuntamiento del Informe Final (resumen del control de calidad de la obra, pruebas finales,



documentación final, etc.). La empresa adjudicataria remitirá a la Dirección de las obras con la periodicidad que éste determine, informes, estudios y recomendaciones basados en el tratamiento técnico-estadístico de la información suministrada por el análisis de los datos y por la marcha de las obras.

Todos los gastos derivados de ensayos y comprobaciones deberán ser a costa del adjudicatario del contrato. Independientemente de lo anterior, el Ayuntamiento podrá exigir la realización de ensayos suplementarios o informes de verificación de la calidad para garantizar la correcta ejecución de los trabajos, con un límite del 2% del presupuesto de ejecución material de la actuación. Además, el Ayuntamiento podrá encargar a su costa ensayos o informes cuando considere que las necesidades para el control de calidad de las obras requiera de trabajos cuyo presupuesto supere el 2% que ha de asumir la empresa adjudicataria. El laboratorio de ensayos será distinto del que efectúe los ensayos encargados por la empresa adjudicataria, y deberá contar con la conformidad de la Dirección facultativa de las obras para su aprobación (su regulación estará sujeta a los especificado en el art. 145 del RGLCAP).

El laboratorio de ensayos que disponga la empresa adjudicataria para el control de calidad estará inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de la Calidad del Ministerio de Fomento. La Declaración Responsable del laboratorio, definida en el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad, contendrá los ensayos y pruebas de servicio incluidos en los planes de control que elabore.

El laboratorio que realice los ensayos tiene que ser independiente de sociedades o empresas dedicadas a la construcción y fabricación de materiales, equipos e instalaciones y en consecuencia, cualquier vinculación en este sentido será causa determinante de incompatibilidad. Además, será incompatible la realización por el laboratorio de ensayos del control de las obras en las que hubiere intervenido o tuviere algún tipo de conexión con el proyecto o dirección de las mismas. El laboratorio de ensayos se ubicará dentro del municipio de Madrid o en sus inmediaciones en un emplazamiento que presente fácil acceso.

Sin perjuicio de los ensayos y análisis anteriores, el director de obra podrá ordenar que se realicen los ensayos y análisis complementarios de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que en cada caso resulten pertinentes, siendo de cuenta del Ayuntamiento los gastos que se originen.



1.19. - SEGURIDAD Y SALUD

En la seguridad y salud de las obras se seguirá lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto. Una vez iniciadas éstas, el documento de “seguridad y salud” a aplicar será el Plan de Seguridad y Salud aprobado

El abono de las unidades de “seguridad y salud” que requieren las obras proyectadas se realizará por medio de los precios incluidos en los cuadros de precios del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los operarios, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive. También estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de Obra dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidades.

1.20. - MEDICIÓN Y ABONO

1.20.1.- Medición

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de la obra sobre el particular.

Cuando en el presente Pliego se indique que la medición y abono será por unidades realmente ejecutadas, se entenderá esto extendido tan sólo a las unidades correctamente ejecutadas y terminadas, y siempre con el límite superior de las partes de obra definidas en planos, no admitiéndose excesos sobre éstos que no estén expresamente aprobados por la Dirección de las obras.



1.20.2.- Abono

No se abonarán unidades no terminadas, sino tan sólo en la medida en que quepa su interpretación como anticipo por materiales, en las condiciones previstas en la normativa vigente, y según la valoración que quepa deducir del cuadro de precio número 2.

No se abonarán operaciones intermedias en la ejecución de las unidades de obra.

Los eventuales anticipos por acopio de materiales se valorarán según valoración deducida del cuadro de precios número 2, no procediendo el anticipo cuando el material en cuestión no esté expresamente diferenciado en dicho cuadro.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, incluso los equipos de protección individual (EPI's) de la Seguridad y Salud, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, incluso la colocación y retirada de la señalización de obra cuantas veces sean necesarias en función de las condiciones de obra existentes, teniéndose en cuenta los períodos nocturnos y los fines de semana, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De igual modo se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el Proyecto; salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- Las medidas de seguridad y salud, en lo que no queden cubiertas por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.

1.20.3.- Cuadro de precios Nº 1

Servirán de base para el contrato los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.



1.20.4.- Cuadro de precios N° 2

Los precios señalados en el Cuadro de Precios n° 2, con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios n° 2, no podrán servir de base para reclamar el Contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios n° 1.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios n° 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

1.20.5.- Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los Artículos 215, 218 y 219 de la LCSP, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG, Artículo 5° del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, apartado uno y los Artículos 164, 166 y 169 del RG de la LCSP.

Si hubiese que realizar obras fuera del área definida de la obra, éstas se certificarán con los precios de proyecto de igual modo que si fuese un aumento de medición sin modificación del precio. Así mismo se certificará la medición que se ejecuta en obra, pudiendo ésta aumentar o disminuir respecto a la del proyecto original, con los precios del proyecto.



2. CONDICIONES DE LAS OBRAS

2.1. - TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO PREVIO

Previamente al inicio de los trabajos, se procederá a realizar las siguientes actividades:

- Colocación de avisos y señalización de prohibición de aparcar en las calles objeto de los trabajos con 48 horas de antelación al comienzo de los trabajos en las mismas.
 - Retirada de vehículos, contenedores o cualquier otro objeto que pudiese obstaculizar los trabajos.
 - Señalización y balizamiento de cada una de las diferentes zonas de actuación, de acuerdo a la legislación vigente, tanto desde el punto de vista del ordenamiento del tráfico rodado, como desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Trabajos y labores que sean precisas para el mantenimiento en toda circunstancia de las servidumbres de paso.
 - Una vez efectuadas estas operaciones previas, se procederá al levantado y puesta a cota de nueva rasante del pavimento terminado, de las tapas, registros y rejillas existentes, mediante demolición con martillo rompedor manual y compresor de la corona perimetral de firme alrededor de cada tapa o rejilla, recreciendo a continuación el pozo o arqueta con fábrica de ladrillo macizo tomado con mortero de cemento, recolocación de la tapa y refuerzo perimetral con hormigón hidráulico en masa.
- Se abonarán estos últimos trabajos por unidades (uds) realmente medidas y ejecutadas.

2.2. - UNIDADES DE OBRA

Los materiales que se empleen en la obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego o, en su defecto, las establecidas en el actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). El Contratista tiene libertad para obtener los materiales que las obras precisen de los puntos que estime convenientes, sin modificación de los precios establecidos, siempre y cuando que se cumplan las prescripciones requeridas para los mismos, se dispongan de todas las autorizaciones necesarias y se respete la legislación vigente, fundamentalmente en materia medioambiental.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de las unidades de obra, no tienen más valor a efectos de este Pliego que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferioridad de éste.

En el proyecto se prevén las siguientes unidades de obra:

LEVANTADOS Y DEMOLICIONES



EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN
RELLENOS LOCALIZADOS
FRESADO DE PAVIMENTO
EMULSIONES BITUMINOSAS
RIEGOS DE ADHERENCIA
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
HORMIGONES
SELLADO DE GRIETAS
MARCAS VIALES
SEÑALIZACIÓN VERTICAL
SEÑALIZACIÓN LUMINOSA ESPECIAL
SANEAMIENTO Y DRENAJE
SERVICIOS AFECTADOS
GESTIÓN DE RESIDUOS
SEGURIDAD Y SALUD
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA.

3. MATERIALES BÁSICOS

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente P.P.T.P. y su recepción deberá ser efectuada por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con el objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho de su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de la obra que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente P.P.T.P., el contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc., que pueda lograr de los fabricantes al objeto de



demostrar ante el Director de obra la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran al Director, éste podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

4. EXPLANACIONES

4.1. - DEMOLICIONES

(Art. 301 del PG-3)

4.1.1.- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

4.1.2.- Ejecución de las obras

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.



Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Retirada de los materiales de demolición:

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

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

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

4.1.3.- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). Las demoliciones de firmes, aceras, medianas, etc. no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en la de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

4.2. - EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

(Art. 320 del PG-3/02)

4.2.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar las zonas donde han de asentarse los firmes, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, e



incluso la compactación de la explanada resultante hasta alcanzar un noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

La excavación de la explanación se clasificará en excavación en tierra, que comprenderá también el terreno de tránsito.

4.2.2.- Ejecución de las obras

Las operaciones de excavación, han de ajustarse a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de obra.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo y este haya sido aprobado por el Director.

En todo lo referente a esta unidad, se ajustará su ejecución a lo prescrito en el Artículo 320 del PG-3, salvo indicación en contra en este Pliego de Prescripciones Particulares.

Se efectuará una compactación de la explanada resultante hasta alcanzar una densidad equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Normal.

Los materiales procedentes de excavación serán válidos para formación de la explanada bajo firme o pavimentos, salvo que puntualmente aparecieran materiales que no cumplan las mínimas condiciones exigidas.

4.2.3.- Control de calidad

Será de aplicación el Artículo nº 1 de las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (MOPTMA).

4.2.4.- Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos. Está incluida en esta unidad la compactación de la explanada resultante.

No se incluye en los precios de excavación el transporte a vertedero, el cual será objeto de abono independiente aplicando los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1 a tal efecto, pero si incluye la carga y transporte a lugar de empleo dentro del ámbito de la obra.

La excavación será no clasificada, es decir, no se distinguirá el tipo de terreno, aplicándose el precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 en todos los casos.



4.3. - TERRAPLENES

(Art. 330 del PG-3/02)

4.3.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones que sean aptos para la construcción de rellenos compactados para formación de la plataforma o infraestructura del viario, ya sean suelos, o bien rocas que sin necesidad de alcanzar la calidad exigida para el concepto de pedraplén definido en el Artículo 321 del PG-3/02 cumplan los requisitos del presente Artículo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- ☐ Preparación de la superficie de asiento.
- ☐ Extensión de una tongada.
- ☐ Humectación o desecación de una tongada.
- ☐ Compactación de una tongada.
- ☐ Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

4.3.2.- Zonas de los terraplenes

Se distinguen tres zonas:

CIMIENTO: Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer la excavación adicional por presencia de material inadecuado definida en los planos u ordenadas por la Dirección de las Obras.

NÚCLEO: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

CORONACIÓN: Formada por la parte superior del terraplén o en los fondos de desmonte no rocoso o de rocas plásticas o alteradas, sobre las que a juicio del Director no deba asentarse directamente la subbase del firme.

4.3.3.- Materiales

Los materiales a emplear procederán de las excavaciones de la propia obra o préstamos autorizados por el Director. Podrán ser suelos o rocas.

Los suelos se clasifican en "marginales", "inadecuados", "tolerables", "adecuados" y "seleccionados", según las especificaciones establecidas en 330.3.3. del PG-3/02.



Para la formación del núcleo, cimienta de los rellenos se utilizarán los materiales tolerables obtenidos, los cuales se reservarán a tal efecto, acopiándolos si es preciso hasta que se puedan extender.

Para la formación de la coronación se emplearán materiales seleccionados (según PG-3/02) procedentes de excavación o de préstamos. Esta explanada así obtenida tendrá un espesor mínimo de medio metro (0'5 m.) bajo pavimentos.

El Contratista estará obligado a levantar y rehacer de nuevo a su costa aquellas zonas de relleno compactado que al paso del tráfico de los vehículos pesados acusen "muelleo" a juicio de la Dirección de Obra.

4.3.4.- Empleo

En la coronación de explanada podrán emplearse únicamente suelos adecuados, seleccionados, o el material rocoso definidos en el apartado anterior para este fin.

En el núcleo y en el cimiento de los terraplenes podrán emplearse solamente suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin, siempre que su índice de CBR sea igual o superior a 3.

En las zonas donde el núcleo pueda estar sujeto a inundaciones, no se permitirá el empleo de suelos tolerables.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

4.3.5.- Ejecución

Se mantiene íntegramente lo prescrito en 330.5 del PG-3/02 cuando se trate de emplear suelos y lo establecido en 331.5 del PG-3/02 cuando se trate de material rocoso.

En cuanto a las tolerancias de las superficies acabadas se cumplirá lo establecido en 331.6 del PG-3/02, que será aplicable exclusivamente a la superficie acabada del núcleo, sobre la que posteriormente se extenderá la capa de coronación de explanada.

Para la compactación, en general, se cumplirán los requisitos fijados en el Artículo 330 del PG-3/02, procediendo a realizar pruebas de compactación de diferentes espesores de tongadas con el fin de alcanzar una compactación del 95% del Proctor Modificado.

En terraplenes la densidad obtenida no será inferior a:

1. La máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, en coronación de los terraplenes ($\geq 100\%$ P.M.).



2. En cimientos y núcleos de terraplenes, no será inferior al 95 % de la máxima obtenida en ensayo Proctor Modificado ($\geq 95\%$ P.M.).

Se mantiene el artículo 330.6 del PG-3/02. No obstante, el Director podrá suavizar las exigencias en cuanto a la suspensión de los trabajos en tiempo frío mediante las correspondientes instrucciones.

4.3.6.- Medición y abono

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos de perfiles transversales, incluyendo en el precio, el canon de extracción (si procede), la extracción, el transporte a cualquier distancia hasta el punto de uso y la ejecución del terraplén de acuerdo con lo señalado en el Artículo 330 del PG-3/02, y se abonarán a los precios de terraplén indicados en los Cuadros de Precios.

4.4. - RELLENOS LOCALIZADOS

(Art. 332 y 421 del PG-3/02)

4.4.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

4.4.2.- Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según apartado 330.3 del PG-3. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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

4.4.3.- Ejecución de las obras

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.



Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

4.4.3.1.1 *Extensión y compactación:*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

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

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

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.



4.4.3.1.2 Limitaciones de la ejecución:

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

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

4.4.4.- Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

5. FIRMES

5.1. - CAPAS GRANULARES EN SUBBASES Y BASES

5.1.1.- Definición

Como su propio nombre indica, son las capas del firme que se han formado mediante la compactación de capas granulares tales como arenas seleccionadas, zahorras naturales o similares. Comprenden estas unidades la extensión, humectación, compactación y refinado de la superficie acabada, entendiéndose incluida la preparación de la superficie de asiento en la capa anterior.

5.1.2.- Materiales

El material será extraído de la zona más cercana posible, siempre que cumpla las características necesarias para poder alcanzar el grado de compactación y capacidad resistente exigida.

En la subbase de la calzada, los materiales carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso. Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta LL<30 y su índice de plasticidad menor que diez IP<10.



Estarán exentos de materia orgánica.

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo, teniendo que alcanzar una compactación del 95% P.M.

5.1.3.- Control de calidad

Serán de aplicación los Artículo nº 4 y nº 5, de las Recomendaciones para el control de calidad de obras de carretera

5.1.4.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m3) de material empleado medido sobre las secciones tipo señaladas en los planos. El precio de la unidad comprende el transporte del material desde cualquier distancia y el perfilado de taludes.

5.2. - HORMIGÓN VIBRADO PARA SOLERAS

(Art. 550 y 610 del PG-3/02)

Los hormigones cumplirán lo especificado en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 475/2002 de 13 de febrero, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75. Además, cumplirán los requisitos establecidos en la Instrucción EHE.

5.2.1.- Definición

Consisten en las capas del firme o base de pavimentos peatonales, realizadas con hormigones en masa. Incluye esta unidad la preparación de la superficie de apoyo, la colocación de encofrados o ejecución de maestras, ejecución de juntas de retracción y las operaciones de curado y desencofrado.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

5.2.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los



procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG-3:

- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

Para establecer la dosificación del hormigón a emplear, el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga en obra las condiciones exigidas.

5.2.3.- Tipos de hormigón

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

Los tipos de hormigón a emplear en el presente proyecto, de acuerdo con la denominación de la Instrucción EHE, serán los siguientes según su uso:

- Hormigón de limpieza.
- Soleras de hormigón en masa HM-15/P/40. El hormigón a utilizar en la capa base de firme y de aceras será de resistencia característica a compresión mayor o igual a 15 N/mm². (HM-15) con árido máximo de 40 mm. y consistencia plástica.
- Recrecidos sin función estructural.

5.2.4.- Ejecución

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la superficie de asiento de este tiene la densidad debida y las rasantes definidas en los planos, y se regará ésta suficientemente justo antes del vertido.

Bien sea con encofrado de borde, o bien con maestras, se comprobará el replanteo de estos para posibilitar la correcta ejecución de la solera.



Las juntas de retracción se dispondrán como máximo a seis (6) metros, y se las hará coincidir con juntas de hormigonado, en el caso de bases de hormigón para calzada y aparcamiento, y se dispondrán cada 8 m en bases de aceras.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico ($0,2 \text{ m}^3$), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.



Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Curado del hormigón:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

5.2.5.- Control de calidad

Tanto los acabados como las tolerancias de la superficie resultante y juntas, cumplirán lo prescrito en el Artículo 550 del PG-3/02. Las limitaciones de la ejecución por agentes externos, así como en general, las actuaciones necesarias para la correcta elaboración, puesta en obra y curado del hormigón, cumplirán lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Se efectuarán ensayos de resistencia.



5.2.6.- Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado, estando incluido en el precio la parte proporcional de encofrados y otros medios auxiliares necesarios para su puesta en obra.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

Los hormigones se abonarán en función de su resistencia y lugar de utilización (independientemente de la consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente). Serán de aplicación los precios de los Cuadros de Precios.

5.3. - FRESADO DE PAVIMENTO

(Art. 305 del PG-3/02)

Consiste esta unidad en el fresado en frío de capas del firme y en la carga y el transporte de los materiales procedentes del fresado a planta de reciclado.

La reposición del material fresado con mezclas bituminosas no se incluye en esta unidad.

5.3.1.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

- Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.
- Equipo de carga y transporte del material fresado.
- Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.

5.3.2.- Ejecución de las obras

La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia.

- Delimitación de las superficies sometidas a tratamiento.
- Antes de comenzar el fresado, se habrá procedido al replanteo del detalle de las zonas que hay que sanear, fijando los espesores y superficies de los fresados.



- Los gastos de replanteo correrán a cargo del contratista, así como los de las tomas de muestras, ensayos y medidas de deflexiones adicionales que se precisen para delimitar exactamente las superficies que deben someterse a tratamiento.
- La superficie de fresado tendrá forma rectangular y su longitud y anchura serán delimitadas por el Director de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente proyecto y/o el análisis de nuevas deficiencias del firme, nueva inspección visual detallada y ensayos complementarios que estime necesarios.

Eliminación del material deteriorado

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a planta de reciclado, quedando totalmente prohibido el vertido de dicho material al borde del arcén/ calzada y el detritus procedente del fresado no tendrá consideración de residuo.

Limpieza y preparación de la superficie fresada

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire a presión.

En el caso de existir agrietamiento de tipo estructural, y siempre que las deflexiones en la zona no superen los umbrales señalados en la vigente instrucción 6.3-IC para considerar que existe agotamiento estructural del firme, se procederá a la eliminación capa por capa del firme según la secuencia de fresado, barrido y soplado mediante aire comprimido. A la vista de su estado superficial tras la limpieza efectuada, el Director de las obras podrá ordenar detener el fresado en la capa cuya superficie no presente agrietamiento estructural.

Cuando la altura de la parte vista del bordillo entre acera y calzada o entre calzada y aparcamiento, si lo hubiese, sea insuficiente para absorber el incremento de cota que supone el extendido de la capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente, se procederá al fresado de bandas de pavimento adyacentes a los mencionados bordillos, a fin de mantener la altura suficiente de los mismos.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.



La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada de escombros.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.3.3.- Medición y abono

El fresado se abonará por metros cuadrados por centímetro (m²xcm), obtenidos como producto de la superficie realmente fresada (m²), medida sobre el terreno por el espesor realmente fresado medido igualmente sobre el terreno. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso el transporte del material fresado a central.

En los casos en que el pavimento se encuentre deformado por hundimiento u otras circunstancias, la medida de la profundidad de fresado se hará a partir del perfil transversal teórico medio que determina el Director de las obras y se abonará mediante el Cuadro de Precios nº 1: m²xcm Fresado de firme, incluso limpieza y retirada a central totalmente terminado.

5.4. - RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA

(Art. 530 Y 531 del PG-3/02)

5.4.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

5.4.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.



Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo.

En riegos de imprimación se utilizarán emulsiones bituminosas tipo ECL-1 con una dotación media de 1,0 kg/m².

En riegos de adherencia se utilizarán emulsiones bituminosas tipo EAR-1 con una dotación media de 0,5 kg/m².

El Director de la obra podrá modificar las dotaciones de emulsión a la vista de las pruebas realizadas en obra. Los tipos de emulsión utilizados en obra deberán cumplir las especificaciones que para cada tipo figuran en el artículo 213 del PG-3/02.

Las emulsiones bituminosas que se utilicen en obra deberán cumplir todo lo establecido respecto a fabricación, transporte y almacenamiento y control de calidad en el artículo 213 del PG-3/02.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

EAR-1 o ECR-1; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del PG-3.

ECR-1-m o ECR-2-m; artículo 216, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", del PG-3

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones del artículo 213 del PG-3.

5.4.3.- Dotación de ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del. PG-3); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo S (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.



5.4.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

5.4.5.- Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con el PG-3 referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.



Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

5.4.6.- Control de calidad

Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3

Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:



- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5.4.7.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión, y se abonará con los precios del Cuadro de Precios nº 1.

5.4.8.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.



5.5. - MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

(Art. 542 del PG-3/02)

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso cumplirán lo especificado en el artículo 542 de PG-3 según la redacción del mismo incluida en la Orden Circular 24/2008, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75.

5.5.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

5.5.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Ligante hidrocarbonado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.



Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por 35/50
- B60/70 por 50/70
- B80/100 por 70/100

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2yT3
CÁLIDA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 BC50/70
MEDIA				B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA				B60/70 B80/100 BC50/70

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 215 de este Pliego.



En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en el artículo 211 o en la orden circular 21/2007, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 del PG-3.

Áridos: Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

5.5.3.- Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1:2008.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1:2008, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.



La designación de las mezclas bituminosas seguirá por lo tanto el esquema siguiente:

AC	D	Surf/bin/base	Ligante	granulometría
----	---	---------------	---------	---------------

Donde:

AC , indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D , es de tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base , se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.

ligante , se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

granulometría , se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1:1998.

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla 542.10.



TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

5.5.4.- Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.



Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Fabricación de la mezcla

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de



la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática.

Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del



PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

5.5.5.- Control de calidad

El contratista presentará a la Dirección los certificados y justificantes que le sean requeridos, que aseguran la correcta elaboración de la mezcla en la central de acuerdo con lo especificado en el PG-3/02.

5.5.6.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por unidad de superficie (m²), realmente ejecutados.

Se aplicarán los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo, y no será de abono el exceso de grosor de la capa debido a un mal replanteo o cálculo de la mezcla de trabajo.

5.6. - SELLADO DE FISURAS EN PAVIMENTO ASFÁLTICO

(Artículo 696 del PG-3/02)

5.6.1.- Definición

El sellado de fisuras en pavimento asfáltico, consiste en la aplicación en caliente, a base de betunes modificados con elastómeros, consiguiendo la estanqueidad de grietas y evitando a su vez, su posterior evolución, degradación y transmisión a nuevas capas de rodadura.

El mástico de betún modificado deberá tener perfecta compatibilidad con el asfalto, gran elasticidad, incluso a bajas temperaturas y facilidad de vertido y extendido. Deberá cumplir con la norma UNE 104-233.

La ejecución de estos trabajos de limpieza y sellado de fisuras se efectuará en aquellos sitios que estime, y así designe, la Dirección Facultativa, durante el desarrollo de las obras objeto del presente proyecto.



5.6.2.- Preparación de la junta

Debe de estar perfectamente seca y carente de polvo, grasa o cualquier materia extraña.

Para garantizar un buen resultado, debe utilizarse la lanza térmica, con la que se proyecta un chorro de aire caliente a presión de 7 Kg/cm² y un caudal de 5.000 litros/minuto, sobre la fisura y sus labios, el cual producirá, si se mantiene la distancia adecuada desde la boquilla de proyección al pavimento, un calentamiento de la superficie interna de los mismo a una temperatura entre 80 y 100°C, favoreciendo sin aplicar llama directa, la perfecta unión con el producto de sellado.

Con la aplicación de aire caliente se consiguen los siguientes efectos:

- Reblandecimiento del ligante.
- Eliminación de partículas débilmente adheridas.
- Aumento de la textura superficial.
- Limpieza de partículas extrañas, polvo.

5.6.3.- Aplicación del material sellante

Se utilizarán equipos mecánicos, idóneos para este tipo de trabajo.

Para la colocación de la mezcla asfáltica, se realizará el calentamiento en calderas con baño de aceite que impidan sobrecalentamientos locales. Dichas calderas deberán llevar incorporado un dispositivo regulador de temperaturas con el fin de garantizar el mantenimiento de la banda de temperaturas adecuadas para el producto. Simultáneamente, un agitador de eje horizontal, actuará homogeneizando constantemente el mástico. La temperatura de trabajo se elevará hasta 180°C siendo la temperatura límite de 210°C a partir de la cual los polímeros pueden deteriorarse. Seguidamente, se procederá al vertido del producto sobre la fisura o junta a sellar, utilizando un dispositivo de reparto que permita mantener un ancho constante sobre los labios de la grieta.

El ancho de sellado estará comprendido entre 5 y 15 cm, en función del estado de la grieta. El espesor del pavimento será del orden de 2 mm.

En caso de que el sellado fuera a permanecer al descubierto por tiempo prolongado, deberá protegerse la masilla con árido seleccionado, proyectándolo sobre sí misma cuando el mástico está caliente.

El árido de cubrición utilizado será de machaqueo, con un coeficiente de los Ángeles <25, de un tamaño comprendido entre 0.5 y 3.0 mm. seco, uniforme, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.



No se efectuarán las operaciones de sellado con el pavimento húmedo. La temperatura ambiente será inferior a 5°C.

La apertura al tráfico, después de la aplicación del producto sellante, debe retrasarse de una a dos horas, en función siempre de la temperatura ambiente.

5.6.4.- Medición y abono

El sellado de grietas se medirá por metro lineal (m.l.) realmente ejecutado. El precio incluye los materiales, fabricación, puesta en obra y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

5.7. - HORMIGONES

(Art. 610 del PG-3/02)

Los hormigones cumplirán lo especificado en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 475/2002 de 13 de febrero, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75.

Además, cumplirán los requisitos establecidos en la Instrucción EHE.

5.7.1.- Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

5.7.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG-3:



- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

5.7.3.- Tipos de hormigón

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

Los tipos de hormigón a emplear en el presente proyecto, de acuerdo con la denominación de la Instrucción EHE, serán los siguientes según su uso:

- Hormigón de limpieza.
- Soleras de hormigón en masa HM-15.
- Recrecidos sin función estructural.

5.7.4.- Ejecución

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el solemiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del



hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico ($0,2 \text{ m}^3$), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.



Curado del hormigón:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

5.7.5.- Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

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

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

Los hormigones se abonarán en función de su resistencia y lugar de utilización (independientemente de la consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente).

Serán de aplicación los precios de los Cuadros de Precios.

5.8. - PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN

5.8.1.- Materiales y ejecución

Las materias primas deben cumplir la norma europea prEN1338, que en concreto especifica que el cemento cumplirá los requisitos de la norma UNE 80 301, UNE 80 303, UNE 80 305; los áridos procedentes de río o mino o tierras trituradas, la granulometría debe cumplir las características señaladas; las aguas usadas para amasado y curado no perjudicarán al fraguado y endurecimiento



de los hormigones; las adiciones y aditivos se podrán utilizar cuando no perjudiquen las características básicas del hormigón; los pigmentos serán siempre inorgánicos.

5.8.2.- Forma y dimensiones

El pavimento estará formado por los siguientes materiales y capas:

- Adoquín de hormigón prefabricado recto, color según Dirección de Obra y Propiedad, de dimensiones 20x10x8 cm, sobre 4cm de mortero de cemento M-5 y cama de hormigón (HM-15/P/40) de 15 cm. de espesor, previo relleno con suelo seleccionado o arena de miga, de 20 cm de espesor, compactada al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según detalles.

Los adoquines serán ensayados con la norma prEN 1338, en cuanto a dimensiones, tolerancias, espesores, caras vistas, etc.

Las superficies de los adoquines no presentarán defectos superficiales, la textura tonalidad y color será uniforme en cada lote.

5.8.3.- Ejecución

Los trabajos a seguir para la ejecución de estos pavimentos serán los siguientes:

- La explanada estará seca y bien drenada, se retirarán todas las raíces y materia orgánica, la compactación deberá ser la exigida.
- Una vez compactada la explanada, se procederá a la extensión de la subbase, cuyas tongadas no serán superiores a 15 cm.
- Extensión y compactación de la base, en el caso de ser una base granular, si la base es de hormigón, se tendrá en cuenta la normativa vigente. Las juntas en la base de hormigón serán transversales y no irán selladas.
- Previo a la ejecución de esta unidad de obra, se deberá aceptar la procedencia del material, por parte de la Dirección Facultativa, marcándose el procedimiento de control, recepción del material y colocación en obra.
- Cualquier cambio que se realice en esta unidad de obra debe estar aceptado previamente por la Dirección de Obra.
- Para la correcta ejecución de esta unidad de obra, el Contratista realizará una prueba del pavimento en las mismas condiciones que las especificadas en Proyecto, debiendo estar ésta aprobada por la Dirección Facultativa.
- Sobre la base, se extenderá una capa de espesor no inferior a cuarenta milímetros (40 mm.) de arena de río, sobre esta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de



veinte milímetros (20 mm) de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

- Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro (1 mm).
- Posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, coloreada con la misma tonalidad del pavimento, para rellenar las juntas, una vez fraguada se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie. La colocación podrá realizarse manual o mecánicamente, respetando el diseño establecido.
- Las piezas especiales, si no las aporta el fabricante, se cortarán mecánicamente.

Una vez colocado el pavimento debe procederse a la compactación y vibrado del mismo.

En la compactación de superficies con inclinación se recomienda que esta se realice en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

Tras el compactado, y las juntas medio rellenas, se extiende una ligera capa de arena para completar el sellado de las juntas. Este recebado deberá realizarse con arena fina y seca, mediante barrido manual o mecánico, retirándose la arena sobrante mediante un barrido y nunca por otro procedimiento distinto.

5.8.4.- Normativa

Se deberán cumplir los requisitos marcado por la norma prEN 1338 con relación a:

- Absorción de agua.
- Esfuerzo de Rotura.
- Resistencia al desgaste por abrasión.
- Resistencia al deslizamiento.

5.8.5.- Control de calidad

Los adoquines deben ir identificados según la norma prEN 1338, y los datos suministrados deben ser los siguientes:

- Identificación del fabricante y fábrica.
- Identificación de la norma por referencia prEN1338.
- Identificación de sus dimensiones nominales.
- Identificación del producto mediante la palabra EUROADOQUIN.



La recepción de cada partida en obra, toma de muestras, tamaño del lote, tamaño de la muestra, realización de ensayos y condiciones de aceptación o rechazo, se realizarán conforme a la norma de referencia prEN 1338.

5.8.6.- Reposiciones.

Cuando sea necesario realizar alguna reposición de este pavimento, se retirarán los adoquines de manera manual y de uno en uno, previendo su reutilización, una vez limpios y secos.

5.8.7.- Recuperación.

Cuando sea necesario recuperar las piezas para su posterior utilización, se retirarán las mismas y se procederá a su limpieza de forma manual o con cepillado mecánico, para su posterior paletizaje hasta su utilización.

5.8.8.- Medición y abono

Se abonarán la superficie realmente ejecutada, incluyendo la parte proporcional de capa de arena, compactación, recebado, limpieza y retirada de exceso de arena, piezas especiales, cortes mecánicos, y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.

En la medición se descotarán los huecos de más de 1 m², como los alcorques, pero no la superficie ocupada por arquetas de los diferentes servicios.

5.9. - BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

(Art. 570 del PG-3/02)

5.9.1.- Materiales

Los bordillos de piedra o prefabricados de hormigón se ajustarán a los indicados en los Planos. Todos los bordillos prefabricados estarán hechos con hormigón H-200 de árido máximo veinte (20) milímetros.

Tendrán una buena regularidad geométrica, y aristas sin desconchados. No presentarán coqueas ni otras alteraciones visibles. Deberán ser homogéneos, de textura compacta y no presentar zonas de segregación.

El bordillo se coloca sobre cimentación y refuerzo de hormigón HM-15 de las mismas características del definido para soleras de hormigón de este Pliego.

Se emplearán bordillos de dimensiones y usos:



-
- ☐ Bordillo delimitador acera-aparcamiento: 17x28 cm, tipo III s/ Ayto. Madrid.
 - ☐ Bordillo delimitador acera-calzada: 17x28 cm, tipo III s/ Ayto. Madrid.
 - ☐ Bordillo delimitador de acera-calzada en calle de coexistencia: 10x20 cm, tipo VI s/ Ayto. Madrid.
 - ☐ Bordillo delimitador acera-parterre: 14x20 cm, tipo IV s/ Ayto. Madrid.
 - ☐ Bordillo para formación de paso de peatones y vehículos rebajado: tipo IX-A y IX-B (piezas laterales) y IX-C (piezas centrales) según se indica en el plano de detalles constructivos.
 - ☐ Bordillo delimitador acera- alcorque: 10x20 cm, tipo VI s/ Ayto. Madrid.

5.9.2.- Ejecución de obra

Una vez ejecutada la capa de firme sobre la que asentará la cimentación del bordillo se procederá a verter y rasantear ésta de acuerdo con los planos de proyecto.

Se extenderá una fina capa de mortero, de espesor no mayor de tres (3) centímetros para el correcto asiento y nivelación del bordillo.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. Este espacio se rellenará con mortero M-45. A continuación, se procederá al refuerzo del bordillo según se indica en los planos.

Las líneas definidas por las aristas superiores deberán ser rectas, ajustándose a las rasantes fijadas.

5.9.3.- Control de calidad

Se realizará mediante inspección en obra de sus condiciones generales, alineaciones y forma.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

5.9.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno. En el precio también se incluye la excavación de la caja, el lecho de hormigón y el mortero de rejuntado.

5.10. - ACERAS

5.10.1.- Materiales

El terreno actual, rasanteado y compactado al 100% del Próctor Modificado, será nivelado mediante aporte de suelo seleccionado, en un espesor de 15 centímetros.



A continuación, se ejecuta una capa base de hormigón de 15 cm de espesor, de hormigón hidráulico vibrado HM-15/P/40 y con juntas transversales y longitudinales al eje.

Por último, se coloca la baldosa hidráulica color gris de 15x15cm, fajeada con baldosa hidráulica de 4 pastillas color pizarra de 21x21 cm, sobre 4 cm de mortero seco de agarre M-5, o la de botones-cigarros de 20x20-40x40cm color a elegir por la D.F. en los pasos de peatones.

La pavimentación en la cabecera de la zona de parada de autobús cumplirá lo establecido en el RD 1544/2007 de 13 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. Así, la presencia de las paradas se señalará en el pavimento mediante la colocación de una franja de detección tacto-visual de acanaladura, de 120 cm de ancho con contraste cromático elevado en relación con las áreas de pavimento adyacentes.

5.10.2.- Ejecución

Previo a la ejecución de esta unidad de obra, se deberá aceptar la procedencia del material, por parte de la Dirección Facultativa, marcándose el procedimiento de control, recepción del material y colocación en obra.

Cualquier cambio que se realice en esta unidad de obra debe estar aceptado previamente por la Dirección de Obra.

Para la correcta ejecución de esta unidad de obra, el Contratista realizará una prueba del pavimento en las mismas condiciones que las especificadas en Proyecto, debiendo estar ésta aprobada por la Dirección Facultativa.

Sobre la base, se extenderá una capa de espesor no inferior a cuarenta milímetros (40 mm.) de arena de río, sobre esta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de treinta milímetros (30 mm) de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro (1 mm).



Posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, coloreada con la misma tonalidad de la baldosa, para rellenar las juntas, una vez fraguada se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

5.10.3.- Normativa. Control y aceptación

Normas UNE:

7068-53, 67098-85, 67099-85, 67100-85, 67101-85, 67102-85, 67103-85, 67104-85, 67105-85, 67106-85, 67154-85, 56534-77, 56540-78, 56531-77, 56530-77.

PCTG Art. 22.31 y Art. 40.71

Se realizará un control cada cien metros cuadrados (100 m²) o fracción, de los siguientes trabajos:

- Ejecución del pavimento.
- Tolerancia en cuanto a planeidad del pavimento, con regla de dos metros (2 m.).

5.10.4.- Recuperación.

Cuando sea necesario recuperar las piezas para su posterior utilización, se retirarán las mismas y se procederá a su limpieza de forma manual o con cepillado mecánico, para su posterior paletizaje hasta su utilización.

5.10.5.- Medición y abono

Las aceras se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos en el terreno. El precio incluye los materiales y la ejecución de las capas que componen la unidad, la limpieza y preparación de la base y el sellado de juntas.

6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

6.1. - SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

(Art. 701 del PG-3/02)

6.1.1.- Definición

Son las placas metálicas que fijadas al terreno mediante postes empotrados en dados de hormigón sirven para regular y orientar el tráfico.

6.1.2.- Materiales y ejecución

Tanto los materiales como la ejecución de éstos elementos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 701 del PG-3/02.



Todos los elementos de una señal, cartel o panel deberán ser retrorreflexivos con un nivel de retrorreflexión 1 ó 2, dependiendo del tipo de vía. En los carteles de señalización se empleará aluminio extrusionado.

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Norma 8.1 I.C. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden de 28 de Diciembre de 1999, con las modificaciones y adiciones introducidas legalmente, y en especial, en el Catálogo de Señales de Circulación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. de Noviembre de 1.986.

Dichas formas y dimensiones serán las indicadas en los Planos. Si no aparece indicación alguna se atenderán las siguientes dimensiones:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| ☐ | Señales circulares: | 600 mm. de diámetro. |
| ☐ | Señales triangulares: | 700 mm. de lado. |
| ☐ | Señales cuadradas: | 700 mm. de lado. |
| ☐ | Señales octogonales: | 600 mm. de doble apotema. |

Las placas estarán debidamente fijadas al poste de acero galvanizado del tipo F-622 de la Norma UNE-36.082, de sección 100 x 50 x 3 mm y longitud la indicada en los Planos, el cual estará a su vez empotrado en un dado de hormigón HM-20/P/40 según las dimensiones que se fijan en los planos.

Toda la tornillería y elementos de sujeción necesarios serán metálicos.

6.1.3.- Medición y abono

Para cada señal o tipo de señal hay un precio en los Cuadros de Precios.

En tal precio se consideran incluidas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas. Como pueden ser tornillos, remaches, soldaduras y pinturas. Para los postes de sustentación que se abonarán por unidades (Ud.) se incluye dentro del precio la parte proporcional de cimentación, excavación y hormigonado.

6.2. - MARCAS VIALES

(Art. 700 del PG-3/02)

6.2.1.- Definición

Son las líneas, símbolos y letras, realizadas con pintura, que sirven para regular y ordenar el tráfico.



6.2.2.- Materiales y ejecución

Tanto los materiales como la ejecución de las obras, se ajustarán a lo indicado en el Artículo 700 del PG-3/02.

Sólo se emplearán pinturas de la clase B (blancas) cuyo coeficiente de valoración (W1) sea igual o mayor a ocho (8).

Los tipos de pintura a utilizar en marcas viales serán del tipo:

- ☐ Termoplástico en frío de 2 componentes.
- ☐ Spray-plástico
- ☐ Pintura Acrílica ciudad

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán:

- pinturas en las marcas de empleo temporal (color blanca ó amarilla) realizadas inmediatamente después de los saneos y fresados y reposiciones y en las realizadas inmediatamente después de la extensión de la capa de rodadura.
- termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío (2 componentes) como marcas definitivas.

Asimismo, se emplearán acrílica en letras, símbolos y cebreados.

Todos los materiales cumplirán lo especificado en el artículo 700 del PG-3.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.



La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Los símbolos, dimensiones y colores serán los definidos en la Norma 8.2-IC Marcas Viales de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden del 16 de julio de 1987, con las modificaciones y adiciones introducidas.

6.2.3.- Medición y abono

Cuando las marcas viales longitudinales sean de ancho constante, se medirán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento, en caso de cebreados, símbolos ó letras se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán independientemente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación, premarcado y limpieza de la superficie a pintar mediante barrido, ni la ejecución en horario nocturno, las cuales están incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

7. RED DE SANEAMIENTO

7.1. - EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

(Art. 321 del PG-3/02)

7.1.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

La excavación se clasificará igualmente en excavación en tierra que comprenderá también el terreno de tránsito y excavación en roca.



No se hormigonará ningún cimiento sin que el Ingeniero Director de las obras haya comprobado las características del terreno; si estas resultarán inferiores a las necesarias, el Contratista continuará la excavación hasta la profundidad adecuada.

7.1.2.- Ejecución

En lo que respecta a zanjas para albergar tuberías de abastecimiento o de saneamiento, cumplirán lo establecido en los artículos 10.2 y 10.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua y el capítulo 12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las zanjas para alojamiento de tuberías se excavarán ajustándose a las cotas señaladas en los Planos, admitiéndose variaciones únicamente si fuesen aprobadas por escrito por el Director. En cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. Los taludes serán de relación 1 horizontal, 3 vertical.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material extraído de la excavación se acopiará en los lugares que señale el Director, y en caso de que se autorice su apilamiento a lo largo de las zanjas, se formarán cordones bien perfilados, con secciones transversales definidas, a suficiente distancia de los bordes para evitar desprendimientos o hundimientos, hasta que se sepa el porcentaje de excavación aprovechable como relleno, momento en que se transportará el resto o se extenderá sobre el propio lugar, según determine el citado Director.

Junto con la excavación se realizarán las obras de desagüe y de entibación y apeos, con el fin de facilitar la eliminación del agua, así como evitar posibles desprendimientos.

Deberán entibarse todas las zanjas cuya profundidad superen los cuatro metros (4 m.) y exista claro riesgo de desprendimientos.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra, deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director. No obstante, en el plano de detalles de saneamiento se encuentra definida las características geométricas de las sobreexcavaciones.

Tanto el fondo de la zanja como los laterales serán debidamente compactados y perfilados.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (< 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

7.1.3.- Medición y abono

La medición y abono se hará por metros cúbicos (m³.) realmente excavados medidos sobre el perfil, estando incluidos en el precio la entibación y/o agotamiento cuando sean necesarios, así como el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo y el refino de la zanja o pozo excavado.



7.2. - RELLENO DE ZANJAS Y PUNTOS LOCALIZADOS

7.2.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para rellenar y compactar las zanjas, pozos u otras zonas excavadas, tales que por sus dimensiones o por la existencia de tuberías u otro tipo de instalación, no permite la utilización de maquinaria de alto rendimiento.

7.2.2.- Materiales

Por norma general se procederá a utilizar material de préstamos. En el caso de que los materiales procedentes de la excavación fueron utilizables, podrán usarse siempre a juicio del Director de Obra, siempre que cumpla las condiciones mínimas exigidas.

En el caso particular de relleno de zanjas en las que se ha instalado algún tipo de tubería, el material deberá estar exento de bolos o cantos puntiagudos que por su forma o dimensiones pudiera dañar las tuberías a cubrir.

Si el material procedente de la excavación no fuera apto para el relleno de zanjas, a juicio del Director de las obras, el Contratista deberá efectuarlo trayendo tierras de otro punto de excavación de la obra o de préstamos, sin que esto suponga ninguna variación en las condiciones de medición y abono.

7.2.3.- Ejecución

Una vez terminadas las operaciones precedentes al relleno, y seleccionado el material que se va a utilizar, se podrá empezar el relleno.

Este se hará por tongadas de 20 cm. de espesor que se compactarán enérgica y cuidadosamente entre los límites fijados en los planos.

Se extremará el cuidado en las primeras tongadas sobre la capa de arena, para no dañar las tuberías, compactando los huecos existentes con procedimientos adecuados, incluso manuales, en función del diámetro de estas.

En aquellos tramos en los que la zanja es común para varios servicios, coexistiendo varias tuberías sin cubrir o en fase de colocación, se extremarán las precauciones para no dañar a estas. La compactación se hará con medios mecánicos no pesados que aseguren la correcta ejecución sin dañar la tubería.

Se cumplirá lo especificado en los Artículos 10.2 y 10.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento y el capítulo 12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como el Artículo 332 del PG-3/02.

En zonas de cruce a distinto nivel de tuberías donde la compactación resulta más dificultosa, se procederá a completar esta con pisón manual en todos aquellos huecos y niveles donde el compactador mecánico manual no pueda acceder.



7.2.4.- Medición y abono

El relleno de zanjas se medirá una vez deducido el volumen ocupado por la propia tubería y cama de hormigón.

7.3. - HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA.

7.3.1.- Definición

Son las obras en las cuales se utiliza el hormigón como material fundamental, salvo las soleras de hormigón y los prefabricados, que se contemplan en otros apartados.

7.3.2.- Materiales

Todos los materiales a emplear en la fabricación de hormigones cumplirán lo establecido en la EHE-08.

El cemento será de tipo II-35 según se define en Instrucción RC-03. Los hormigones a emplear cumplirán lo especificado en la Instrucción EHE-08 y serán todos de consistencia blanda.

La utilización de cualquier aditivo tendrá que ser justificada con ensayos, no pudiendo afectar a otras características del hormigón que no sean el fraguado o plasticidad. En cualquier caso la cantidad máxima de aditivos no excederá del dos y medio por ciento (2,5%) del peso del conglomerante y cumplirá lo establecido en la EHE-08.

La fabricación del hormigón podrá realizarse en obra o en central, estando prohibido realizar el amasado a mano. Esta fabricación, y su transporte a obra cumplirá lo establecido en la EHE-08.

7.3.3.- Ejecución de las obras

En todo lo referente a la ejecución de obras de fábrica de hormigón se cumplirá lo establecido en la Instrucción EHE-08.

El contratista aportará los medios necesarios para poder realizar la dosificación, amasado, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón con corrección, de acuerdo con la citada Instrucción y con el presente Pliego de Prescripciones Particulares.

Antes de la puesta en obra del hormigón se comprobará la correcta disposición de los encofrados.

La compactación de hormigones se realizará con vibrador mecánico interno.

En lo referente a las limitaciones de ejecución por acciones externas, curado y desencofrado del hormigón, se cumplirá lo establecido en la EHE-08.



7.3.4.- Medición y abono

No será objeto de abono independiente por encontrarse incluido en el precio de cada obra de fábrica que lo incluye, salvo el hormigón HM-12,5 colocado en cimentación y apoyos de tuberías, el cual se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos según las secciones tipo definidas en planos.

7.4. - FÁBRICAS DE LADRILLO MACIZO

(Art. 657 del PG-3)

7.4.1.- Definición

Se definen como fábricas de ladrillo a todos aquellos elementos, resistentes o no, formados por ladrillos unidos entre sí mediante un conglomerante, usualmente mortero.

Según la posición del ladrillo en el muro, la fábrica se llamará de un (1), pie o medio (½) pie.

7.4.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán:

- Ladrillos (que deben cumplir la Norma MV-201).
- Morteros (que deben cumplir la Norma RC-08).
- El mortero a utilizar será el M-25 para fábricas ordinarias.

Los ladrillos macizos deberán ser homogéneos de grano fino y uniforme y de textura compacta con una resistencia mínima a compresión de 200 Kg/cm². de acuerdo con la Norma UNE 7059. Deberán carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Sus dimensiones serán:

- ☐ Veinticuatro centímetros (24 cm.) soga.
- ☐ Once centímetros y medio (11.5 cm.) de tizón.
- ☐ Cuatro centímetros (4 cm.) de grueso.

7.4.3.- Ejecución

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros.



El asiento del ladrillo en cajones de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince (15) milímetros, y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidos, en las superficies donde han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas, en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adhesión del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

7.4.4.- Control de calidad

Los ladrillos utilizados deberán estar exentos de deformación originada por la cochura, y presentar fractura de aristas vivas; golpeándolas con martillo, darán sonido metálico no apagado y absorberán menos del dieciséis por ciento (16%) de agua.

7.4.5.- Medición y abono

Al estar incluida esta unidad en otras más complejas, ya se contempla en otros precios y por tanto no será objeto de medición y abono independiente.

7.5. - TUBOS DE PVC

7.5.1.- Definición

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

7.5.2.- Materiales

Los tubos de PVC serán de pared estructurada, color teja elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extraída. Los tubos vendrán definidos por su diámetro exterior y su espesor.



A todos los efectos cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y en SN UNE 1401-1.

Los tubos irán unidos entre sí mediante junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo. La rigidez circunferencial específica. RCE no será menor de 8 kN/m² (UNE ISO 9969).

7.5.3.- Colocación de las tuberías

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en los planos correspondientes, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica. Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno con material seleccionado y procedente de la excavación según el caso, tal y como viene especificado en los planos. Este relleno se hará con capas apisonadas sucesivas de espesor no superior a quince (15) centímetros.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

7.5.4.- Medición y abono

Los tubos de PVC se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocados en obra, están incluido en su precio la parte proporcional de todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación como indican los planos.



7.6. - POZOS, SUMIDEROS, ARQUETAS Y BOQUILLAS

(Art. 657 del PG-3)

7.6.1.- Definición y ejecución

Son pequeñas obras de fábrica construidas en hormigón y fábrica de ladrillo de forma circular hueca que aloja algún tipo de instalación o pieza especial, según se define en los correspondientes planos y Cuadros de Precios.

En cuanto a la ubicación, forma y dimensiones se estará a lo señalado en los Planos y a lo que sobre el particular señale el Director de las Obras.

7.6.2.- Materiales

Los materiales empleados según el tipo de arqueta definida en los planos son:

- ☐ Fábrica de ladrillo perforado y mortero M-45 con cemento II-35 según norma MV-201.
- ☐ Hormigón en masa HM-20 de árido máximo 20 mm. y cemento II-35.
- ☐ Mortero M-16 de 450 Kg. de cemento II-35.
- ☐ Piezas de fundición de dúctil para tapas y cercos.
- ☐ Pates de polipropileno.

7.6.3.- Ejecución

Será de aplicación lo establecido para cada material que integra la obra.

El conjunto se ajustará a las dimensiones y formas definidas en los planos, atendiendo especialmente a que se consiga la funcionalidad para la que fue diseñada.

Una vez terminado el cuerpo de fábrica se procederá a retacar y compactar enérgicamente los huecos resultantes propios de su ejecución.

Las paredes interiores serán rectas y perfectamente aplomadas y enlucidas. Los muros coronarán con precisión para acoplar los marcos o tapas que se proyecten para ellas y según se indica en planos.

El enfoscado será de 2 cm. de espesor y su acabado será fratasado y bruñido.

7.6.4.- Control de calidad

Se aplicará todo lo dispuesto en el presente Pliego para cada uno de los materiales que lo componen.



El control de la ejecución se basará en la vigilancia durante su ejecución, atendiendo a la correcta disposición de los materiales y a su forma y dimensiones finales.

Las piezas de fundición serán sometidas a ensayos de rotura por flexión simple, de forma que garantice su resistencia para las cargas a las que van a ser sometidas durante su uso.

7.6.5.- Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra incluyendo en todos los casos la excavación complementaria a la zanja, el relleno y consolidación manual y la carga y transporte a lugar de empleo o vertedero de los productos sobrantes. En todo caso la unidad se abonará en el momento de estar totalmente terminada.

8. ALUMBRADO PÚBLICO

8.1. - OBJETO Y NORMATIVA

Las normas y reglamentaciones que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto han sido las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto).
- Órdenes Ministeriales por las que se aprueban o modifican las instrucciones complementarias MI BT.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre. B.O.E. nº 288 de fecha 1 de diciembre de 1982).

8.2. - ALCANCE DEL TRABAJO

Aunque no se indique expresamente, las diferentes unidades que componen la instalación y que se describen en los documentos del Proyecto, incluyen todas las operaciones y elementos necesarios para que el equipo o material descrito pueda cumplir la función específica que le corresponde en el conjunto de la instalación. Por tanto, toda unidad incluye, además de su suministro, el transporte tanto a obra como dentro de ella, su montaje o construcción y todos los elementos accesorios y medios auxiliares necesarios para ello.

Sin carácter limitativo, los trabajos que se consideran incluidos en el Proyecto y que el Contratista deberá llevar a cabo en su totalidad, son los siguientes:



- ☐ Ejecución y/o modificación de todos los planos de montaje que se precisen o sean requeridos por la Dirección Técnica para llevar a cabo la ejecución de la instalación. Si bien estos planos deberán contar con la aprobación de la Dirección Técnica, ello no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos por su parte.
- ☐ Transporte y suministro a pie de obra de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la instalación. En este concepto se consideran igualmente incluidos todos los elementos y accesorios de fijación, conexión, etc. que, aún no mencionándose expresamente en los documentos del Proyecto al especificar los distintos materiales, sean de uso obligado o habitual a juicio de la Dirección Técnica.
- ☐ Replanteo de la instalación en obra en función de los documentos del Proyecto y de las indicaciones y modificaciones que pudiera introducir la Dirección Técnica con motivo de los nuevos condicionantes que pudieran presentarse.
- ☐ Coordinación del replanteo, sistemas y fases de ejecución de la instalación con respecto a las demás instalaciones, con el arbitrio de la Dirección Técnica.
- ☐ Apertura de todas las zanjas precisas para el montaje de la instalación, así como su posterior tapado, compactado y transporte del material sobrante a vertedero o a otro punto de la obra donde a juicio de la Dirección Técnica pueda ser utilizado.
- ☐ Rellenos con arena, hormigón, etc., para lechos de apoyo y/o protección de los tubos en los casos que se indiquen en el Proyecto.
- ☐ Ejecución de todas las obras para anclaje y registro contemplados en el Proyecto.
- ☐ Montaje de todos los tubos, líneas, luminarias, etc., contempladas en el diseño de la instalación y/o previstos en los documentos del Proyecto.
- ☐ Operaciones de pruebas, limpieza y puesta en servicio de la instalación, así como reparación de averías producidas durante el período de garantía que sean atribuibles a defectos de los materiales o del montaje.
- ☐ Entrega de una colección de planos y demás documentos integrantes del proyecto de obra terminada, debidamente corregidos en función de las modificaciones habidas durante su ejecución con respecto al proyecto original; junto con los informes y certificados relativos a la obra que acrediten que los trabajos se han realizado de acuerdo con las especificaciones incluidas en el Proyecto y con las disposiciones oficiales que le sean de aplicación.
- ☐ Aportación de toda la maquinaria, herramienta, personal y medios necesarios para la ejecución de los trabajos anteriormente relacionados.

El costo del material, accesorios, maquinaria, mano de obra y demás medios necesarios para llevar a cabo todos estos trabajos se considerarán proporcionalmente incluidos en los precios de las distintas unidades cuando no se mencionen expresamente en las Mediciones, por lo que el Contratista no podrá solicitar abono adicional por su suministro y ejecución.



8.3. - CONDICIONES GENERALES

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.

Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Instalador presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.

Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante.

Si en los documentos del proyecto se especifica marca y modelo de un elemento determinado, el Instalador estará obligado al suministro y montaje de aquél, no admitiéndose un producto similar de otro fabricante sin la aceptación previa de la Dirección Técnica.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

8.4. - CANALIZACIONES

8.4.1.- Tubos corrugados

Se usan tubos de PVC corrugados de 110 mm de diámetro exterior.

Los tubos cumplirán la norma U.N.E. 21029, además deberán cumplir los requisitos siguientes:

- El tubo se obtendrá por extrusión de un compuesto a base de policloruro de vinilo (PVC) sin plastificantes, con pigmentos, lubricantes o estabilizantes.
- La unión de los tubos se realizará por enchufe provisto de junta de goma.
- La superficie interior deberá resultar lisa al tacto. La superficie exterior corrugada será uniforme y no presentará deformaciones acusadas.
- No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros.

Marcas:

- Los tubos llevarán marcadas, de forma indeleble y claramente visible, las indicaciones siguientes:



- ☐ designación comercial
- ☐ siglas PE
- ☐ diámetro nominal (mm)
- ☐ presión en megapascuales
- ☐ referencia a la norma UNE 53 112
- ☐ En los tapones solo se marcará el nombre del fabricante o marca de fábrica.

Calificación:

Para la calificación del material según esta norma podrá exigirse:

- ☐ Registro de Empresa (a partir de 95-01-01).
- ☐ Marca de calidad N o, en su caso, marca de calidad equivalente.
- ☐ Cuando se exija la marca de calidad N o equivalente la D.F. se reserva el derecho a repetir, previo acuerdo, ciertos ensayos de calificación.

La calificación, incluye fundamentalmente:

- ☐ Visita a fábrica para comprobación del sistema de calidad y/o Registro de Empresa, así como de los requisitos de las marcas de calidad.
- ☐ Realización de ensayos indicados en UNE 53 112.

Recepción:

Se realizará de la forma siguientes:

- ☐ El 2% del lote, con un mínimo de 5 tubos será sometido a la verificación de las siguientes características:
 - ☐ aspecto y verificación de marcas (examen visual).
 - ☐ medidas
- ☐ El 1% del lote, con un mínimo de 2 tubos, se someterá a los ensayos de indelebilidad de marcas y ensayos de choque.
- ☐ Podrá rechazarse el lote completo si tan solo una de las muestras elegidas no cumple con lo prescrito en la norma. En tal caso se dará al fabricante la opción de efectuar una selección del lote y presentarlo de nuevo a recepción.



8.4.2.- Proceso constructivo

Para la colocación de los tubos, se seguirá escrupulosamente las prescripciones marcadas en el REBT MI.BT 0.19, párrafo 2, además de lo que se indica a continuación.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

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

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

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

Todos los rellenos que se ejecuten en obra serán con materiales seleccionados procedentes de préstamos.

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

En el caso de los cables están colocados bajo tubos, los empalmes y derivaciones se dispondrán en las cajas de conexión de los puntos de luz.

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

Para derivar de la conducción de energía las acometidas a los puntos de luz, es preferible disponer la conducción de energía con un terminal de entrada y otro de salida en el interior de la base de cada uno de los postes o báculos.

8.4.3.- Separación con otros servicios

Será como mínimo la especificada por las normativas correspondientes de cada servicio. No deberá quedar englobado dentro de la canalización de alumbrado ninguna canalización ajena. No obstante, en condiciones especiales y con permiso expreso de los propietarios de los servicios y del Director de obra pueden quedar pequeñas tuberías o cables de acceso a inmuebles englobados dentro de la canalización, con la protección y separación conveniente para que puedan ser sustituidos en caso necesario.



8.4.4.- Medición y abono

Las canalizaciones subterráneas bien en aceras de nueva construcción y zonas terrazas bien en calzadas de nueva construcción se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra, estando incluido en su precio la excavación, en zanja, traslado de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, el relleno con productos seleccionados procedentes de préstamos, el lecho de arena de río, los 2 ó 3 tubos de P.V.C. de 110 mm. de diámetro con su instalación, y la protección necesaria de hormigón en masa HM-12,5/P/40 en las canalizaciones bajo calzada.

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones. Asimismo, no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros.

La excavación de las zanjas se medirá por m³ deducidos a partir de las secciones teóricas en planos. En el precio de la unidad se considera incluida tanto la excavación como la carga, transporte y descarga del material sobrante al punto de vertido, así como las eventuales entibaciones, achiques de agua y operaciones de limpieza necesarias.

El relleno de las zanjas y el hormigón se abonará por m³ con el anterior criterio de medición, deduciendo el volumen ocupado por los tubos.

8.5. - CONDUCTORES ELÉCTRICOS

8.5.1.- Normativa

Aparte de lo exigido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (REBT), la instalación debe cumplir también con la normativa siguiente:

- Normas tecnológicas de la Edificación (NTE).
- IEB – Baja Tensión.
- IEE – Alumbrado exterior.
- IEI – Alumbrado interior.



- Normas UNE del AENOR:

21.022 – Conductores de cables aislados.

21.027 – Cables aislados con goma, (tensión < 750 V)

21.029 – Cables de energía para distribución, con aislamiento de PVC (tensión hasta 1.000 V).

21.031 – Cables aislados con PVC (tensión < 750 V).

21.032 – Cables aislados con PVC (tensión < 750 V).

21.117 – Métodos de ensayo para aislamientos y cubiertas.

8.5.2.- Materiales

Los cables a emplear serán de cobre con aislamiento XLPE, polietileno reticulado y cubierta de PVC, designación UNE RV 0.6/1 KV y V1000. La distribución será trifásica con neutro a 400/230 V, empleando cables unipolares de las secciones indicados en los Planos.

8.5.2.1.1 Cables de tensión nominal 1000V.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado V1000 por la norma UNE 21.029 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21.011 (II).

Los aislamientos serán de una mezcla de PVC del tipo AV2 según designación de la norma UNE 21.117 74 (II).

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo CV2 según designación de la norma UNE 21.117 74 (II).

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente deberá contener un



solo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo aparato general de mando y protección sin interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito esté protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (V1000).

8.5.2.1.2 Cables de tensión nominal 1 KV- RV.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado RV 0,6/1KV por las normas UNE 21.123 y 21.030 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y 21.014.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la misma norma.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal. Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre todo. Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm	4 veces el diámetro
Diámetro exterior 25 a 50 mm.	5 veces el diámetro
Diámetro exterior > 50 mm	6 veces el diámetro

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá



coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable.

8.5.1.- Medición y abono

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación u otros.

8.6. - ARQUETAS Y CIMENTACIONES

8.6.1.- Materiales y ejecución

Los materiales de que están formados cumplirán lo indicado en el PG-3/02 sobre los mismos. La forma y dimensiones de arquetas y cimentaciones se ajustarán a las dimensiones indicadas en los Planos incluidos en este Proyecto. Estas últimas se ejecutarán con hormigón en masa tipo HM-20/P/20 con cemento CEM-II 42.5.

Las arquetas tendrán como base al propio terreno natural compactado según dimensiones indicadas en los Planos. Los alzados serán de fábrica de ladrillo macizo de $\frac{1}{2}$ pie de espesor tomado con mortero de 250 Kg. de cemento CEM-II 42.5 y arena de río, enfoscados interiormente con mortero de 450 Kg. del mismo cemento.

La preparación del lugar en el que se realizarán las arquetas y cimentaciones de columnas, báculos o armarios y su construcción se efectuará de acuerdo con las condiciones señaladas en los Planos de Proyecto, y siguiendo las instrucciones que al respecto fije la Dirección Facultativa de las Obras.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras de las caras laterales de las arquetas.

Las arquetas adosadas a la cimentación de cada báculo o columna serán registrables así como todas las de cruce y cambio de dirección con tapa de fundición dúctil enmarcada en perfil de acero, fratasada y nivelada con la superficie de la acera.



La ejecución del relleno se realizará una vez que las uniones de los tubos y su apoyo estén en condiciones de aguantar el peso de las tierras y otras cargas que puedan actuar. El relleno y la compactación se realizarán por tongadas de diez centímetros, ejecutados con sumo cuidado, empleando apisonadoras planas a mano o bien compactadoras ligeras.

8.6.2.- Medición y abono

Las arquetas y cimentaciones de báculos, columnas y armarios se medirán y abonarán por unidades (Ud.) realmente ejecutadas, estando incluido en el precio, la excavación, el relleno y consolidación, el traslado a lugar de empleo o vertedero de los productos sobrantes y todos los materiales necesarios, piezas prefabricadas, etc, para su total terminación. En las cimentaciones de báculos y columnas se incluirá igualmente en el abono la necesaria arqueta adosada para toma de tierra.

8.7. - PUNTOS DE LUZ

8.7.1.- Acometida a puntos de luz

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos, postes o báculos. La parte roscada de los portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas, se colocarán en una caja de material plástico a la altura de la puerta de registro de los postes o báculos.

8.7.2.- Apoyos de fundición

A la recepción de las luminarias se comprobará cada una de ellas si responde a la marca y modelo especificado en proyecto.

8.7.2.1.1 *Materiales.*

Los apoyos serán de fundición (con placa de anclaje) del tipo A37B según la norma UNE, siendo su superficie tanto interior como exterior perfectamente lisa y homogénea sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución o mal aspecto exterior.



En la parte inferior del apoyo, y a no menos de 30 cm. del suelo, existirá una portezuela con cerradura solamente accionable mediante llave hembra triangular o cuadrangular. A la altura de dicha portezuela y sobre una pletina soldada en el interior del poste, se colocará la caja de derivación a luminaria y el terminal de toma de tierra.

8.7.2.1.2 Colocación

El izado y colocación de los postes o báculos se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Los postes o báculos se empotrarán en un macizo de hormigón de acuerdo con los Planos de detalle.

8.7.2.1.3 Tierras

Cada luminaria estará puesta a tierra, así como su apoyo, mediante una pica de acero cobrizado de 2 m. de longitud y diámetro 19 mm. hincada directamente en el terreno y unida al apoyo con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Todos los báculos o columnas se conectarán a tierra mediante un cable continuo de cobre, que partiendo de la pica correspondiente, se conectará a cada soporte de los puntos de luz, garantizando una buena conexión para todos ellos.

Se medirá la resistencia de la toma de tierra de un 30% del total de luminarias y se comprobará la correcta conexión al apoyo y a la luminaria.

La sección del conductor será igual a la sección que tienen las fases en el tramo considerado.

En todo caso, la resistencia de las tomas de tierra, se procurará sea del orden de 15 ohmios máximo, debiendo revisarlas periódicamente, a fin de garantizar el buen estado de las mismas.

8.7.3.- Luminarias y lámparas

8.7.3.1.1 Generalidades.

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere. Serán antivándalicas.



La superficie de las carcassas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcassas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

También se tendrá una red con cable de aislamiento 750 V y de 16 mm² de sección como mínimo que se unirá a todas las luminarias.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos si los hubiere no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los criterios básicos siguientes:

- ☐ Seguridad del usuario.
- ☐ Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y explotación.
- ☐ Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias, así como la propia luminaria, cumplirán con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente e Instrucciones Complementarias, con la Normativa UNE y en caso de no existencia de ésta, con las normas y recomendaciones ISO y CEI.

Asimismo, cumplirán con las exigencias cualitativas y cuantitativas contenidas en las UNE 28263 y con lo que a continuación se especifica.



Cumplirán las condiciones esenciales siguientes:

- Construcción.

Constructivamente, estará formada por dos partes principales: bloque óptico y compartimiento de auxiliares eléctricos.

El bloque óptico a su vez, estará compuesto por dos elementos fundamentales, reflector y cierre. El grado de hermeticidad del conjunto será IP 65 según UNE 20447, estará provisto de un sistema de renovación del aire con eliminación de partículas agresivas. Dicha hermeticidad se mantendrá a lo largo de la vida de la luminaria, incluso después de realizadas las operaciones habituales de recambio o sustitución de lámpara.

El reflector será monocasco, de aluminio de 1 mm. de espesor, y la capa de protección anódica del mismo, deberá tener un espesor mínimo de 4 micras, según UNE 38012 ó 38013, debiendo ser como mínimo la calidad del sellado "BUENA", según UNE 38016 ó 38017. Geométricamente, las curvas que compongan, tanto las secciones transversales, como las longitudinales del reflector, serán tales que hagan mínimas la elevación de la tensión de arco de la lámpara, no admitiéndose variaciones superiores a las recogidas en las Normas respectivas.

El cierre del bloque óptico será de vidrio. Las juntas empleadas para conseguir la hermeticidad del bloque óptico, serán de materiales elásticos, cuyas características no sufran alteraciones a temperaturas de hasta 120° C.

El compartimiento de auxiliares eléctricos incorporado en el mismo aparato será tal, que permita el montaje con amplitud de los elementos eléctricos, y su funcionamiento a una temperatura adecuada, que en ningún caso superará los 60° C de ambiente. El grado de hermeticidad de este compartimiento será igual o superior a IP 44, según UNE 20324.

Las prestaciones y características antes descritas, estarán avaladas por los Certificados Oficiales siguientes:

- ☐ Grado de Protección Clase I.
- ☐ Grado de hermeticidad.
- ☐ Composición química de la carcasa.
- ☐ Ensayo de pintura.
- ☐ Características del vidrio.
- ☐ Anodizado y sellado del reflector.



-
- ☐ Diagrama polar de planos principales.
 - ☐ Matriz de intensidades.
 - ☐ Curva isolux a 1 m. de altura y para 100 lm.

- Montaje.

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula...), una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

8.7.3.1.2 Portalámparas.

Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos.

Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con rotor y contactos ocultos. Asimismo, y en dicho caso, los portacebadores si los hubiere formarán parte de uno de los dos portalámparas de cada juego.

La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

8.7.3.1.3 Balastos.

Tendrán forma de paralelepípedo y deberán fijarse en el interior de las luminarias o en cajetones adosados a las mismas, de tal modo que una de sus mayores superficies tenga un buen contacto térmico con el exterior.

Los cables de conexión de los balastos serán unipolares, con aislamiento adecuado para trabajar hasta temperaturas máximas en trabajo continuo de 150o C.

Los devanados serán realizados sobre carretes de material adecuado para resistir sin deformación las temperaturas que puedan alcanzarse en la utilización y durante el proceso de fabricación. Los balastos constituyen aparatos de Clase II con aislamiento envolvente según se define en la norma UNE 20.314 y satisfarán por ello las exigencias establecidas en ésta.

Deberán llevar de forma clara e indeleble las indicaciones especificadas en el apartado 3 de la norma UNE 20.152.



Alimentados a tensión y frecuencia nominales suministrarán a las lámparas la tensión y corriente nominales, no admitiéndose variaciones superiores al 10%.

Alimentados a tensión 1.1 la nominal con frecuencia industrial y conectados a lámpara térmica, la temperatura del arrollamiento no rebasará los 115°C si está hecho con hilo con aislamiento de clase F y no rebasará los 15°C si el aislamiento del hilo es de clase H.

Deberán cumplir en cuanto a exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento se refiere con lo especificado en la norma UNE 20.314. Deberán resistir un impulso de valor de cresta de 7,5 KV y duración 4 microsegundos.

Cuando se trate de balastos preparados para obtener dos niveles distintos de iluminación, es decir, que lleven incorporado equipo especial de ahorro de energía, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria sea al menos del 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen normal. Asimismo en situación de ahorro se exigirá que pueda encenderse la lámpara desde el estado de reposo o reencenderse tras un apagado sin dificultad alguna.

En todos los casos los balastos irán acompañados de condensadores que permitan obtener un factor de potencia del conjunto igual o superior al 0,90.

8.7.3.1.4 *Cableados.*

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según UNE. Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.



8.7.3.1.5 Lámparas.

Serán en todos los casos las especificadas en los documentos del proyecto y cumplirán estrictamente tanto en cuanto se refiere al tipo, como en cuanto se refiera a temperatura y rendimiento de color.

El flujo que se exigirá emitan a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto.

Las lámparas llegarán a la obra en embalajes marcados con el nombre del fabricante y precintados.

8.7.4.- Medición y abono

Para cada tipo de columna, báculo o luminaria la medición y abono será por unidades, (Ud.), realmente instaladas en obra, estando incluido en su precio la parte proporcional de todos los materiales y operaciones necesarias para su total colocación como indican los Planos. La caja de conexión y protección se medirá y abonará independientemente. Las luminarias se medirán por unidad instalada con su equipo de encendido y lámpara. Será imprescindible para medirlas que estén conectadas a su circuito correspondiente. Los apoyos se medirán por unidad colocada sobre su cimentación y con sus pernos de anclaje atornillados.

Respecto a las luminarias, se abonará al 90% de su valoración (menos retenciones por garantía) una vez instalada y conexionadas a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 10% se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas.

8.8. - DOCUMENTACIÓN

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de conexionados de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.

Asimismo, se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas. También se adjuntarán



planos del cableado de los centros de mando con indicación de bornas y conexionado de los equipos integrantes de los mismos.

Junto con los planos se adjuntarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

Será por cuenta del contratista la legalización de la red de alumbrado público según lo dispuesto en la Orden 9344/2003 de 1 de octubre, del Consejero de Economía e Innovación Tecnológica y la legalización de los enlaces vía radio ante la Dirección General de Telecomunicaciones.

8.9. - ACABADOS Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.
- Legalización de la instalación de alumbrado, es decir los boletines eléctricos concedidos por el Ministerio de Industria.

8.10. - PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específicas que para algunas instalaciones especiales puedan haber quedado ya recogidas en apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.



-
- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno.
 - Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.
 - Medida del factor de potencia global de la instalación.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección Técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

9. JARDINERÍA

9.1. - DOCUMENTOS QUE ADEMÁS DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES REGISTRÁN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- Legislación básica de Sanidad vegetal según Orden de 12 de marzo de 1987, ref. 773/87 BOE 24 de marzo de 1987, que establece las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.
- Orden de 17 de mayo de 1993, BOE 20 mayo 1993, sobre Normalización de pasaportes Fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad.

9.2. - CONDICIONES GENERALES DE LAS PLANTACIONES.

Los árboles, arbustos, setos, praderas y todos los elementos considerados en el Proyecto, se plantarán según las especies que se indican en la memoria y planos. La elección de dichas especies arbóreas deberá ser seleccionada, o en todo caso, estar supervisada, por la propiedad y/o la Dirección Facultativa

No se admitirán cambios en la plantación que no sean ordenados por el Director.

Antes de empezar los primeros trabajos de plantación como replanteo, preparación del terreno, apertura de hoyos, etc., el Contratista coordinará su plan con el Director de las obras, para fijar las fechas de comienzo y acabado de las mismas.

El Contratista facilitará:



- ☐ Árboles, arbustos, semillas, tierra vegetal, abonos, estacas, guías, etc., para llevar a cabo todos los trabajos.
- ☐ Servicios, mano de obra, transporte, herramientas, y equipos necesarios para ejecutar el trabajo.
- ☐ Personal y equipo necesario para regar las plantas durante un período de quince (15) días siguientes a su plantación.
- ☐ El Contratista también suministrará y repondrá las plantas que se dañen o mueran dentro de un periodo de quince (15) días después de la plantación.

9.2.1.- Materiales

Tierra de cultivo: La tierra de cultivo será fértil, desmenuzable, exenta de terrones, piedra u otras materias.

Agua: El agua será exenta de impurezas nocivas para las plantas.

Guías: Los alambres de sujeción constarán de dos alambres gruesos retorcidos, sujetos al suelo por estacas de madera de 4 x 4 x 40 cms. Los forros de sujeción del alambre al árbol serán de material adecuado para que los alambres no puedan dañar el árbol.

Abonos: Serán de la clase y cantidad necesaria que exija el terreno.

9.2.2.- Cuidado de los árboles y arbustos

No se permitirá nunca que se sequen las raíces, se tomarán todas las precauciones para evitar daños, roturas, u otras lesiones físicas a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas se repondrán según indicaciones del Director.

9.2.3.- Fechas de plantación

Se procederá a la plantación de los árboles y arbustos en la época de reposo de los mismos.

9.2.4.- Protección del trabajo

El Contratista se hará responsable de los perjuicios ocasionados a su trabajo por condiciones climatológicas adversas.

9.2.5.- Almacenamiento de las plantas

El Contratista planeará su trabajo de modo que los árboles y arbustos se planten inmediatamente a su entrega. Si no es posible su plantación en el mismo día de la entrega, se procederá a su almacenamiento temporalmente en condiciones adecuadas.



9.2.6.- Hoyos para plantas

Los hoyos destinados para los árboles y arbustos, permanecerán por lo menos una semana sin rellenar, para permitir un adecuado oreo y acondicionamiento de las tierras.

Se quitarán las rocas u otros obstáculos en las tierras para plantas, que puedan dificultar el futuro desarrollo de las raíces.

En los terrenos no permeables se abrirán zanjas con rellenos de cascotes para dar salida a las aguas que podrían acumularse en el fondo de los hoyos.

Los hoyos para árboles y arbustos de gran tamaño, serán cuadrados de 1 m. de lado por un metro de profundidad. Para arbustos serán de 50 x 50 x 50 cm. Al cavar los hoyos se amontonarán las tierras de cultivo aparte de la del subsuelo para su empleo en el relleno de las raíces.

La tierra no vegetal sobrante, así como los escombros perjudiciales para las plantas, se trasladarán conforme las indicaciones del Director.

9.2.7.- Plantaciones de árboles

Se centrarán, aplomarán y se orientarán los árboles en hoyos, a un nivel tal, que la tierra después del asentamiento, tenga el mismo nivel que los terrenos inmediatos. Se formarán alcorques para contener el agua alrededor de cada árbol, mediante un montículo circular de tierras de relleno.

Antes de sentar los árboles, se procederá a limpiar el hoyo y se extenderá una capa de 20 a 25 cm. de tierra de cultivo en el fondo.

En los terrenos no permeables se rellenará previamente el fondo con una capa de cascote o grava de 10 a 15 cm. para que el agua deslice a la zanja de drenaje.

Antes de plantar se podarán todas las raíces heridas con cuchillo afilado. Se aplicará la tierra de cultivo alrededor de las plantas de raíz descubierta. Al rellenar se apisonará la tierra fuertemente. La tierra de relleno no tendrá piedras ni otros materiales extraños de más de 3 cm. de diámetro. En tiempo seco o ventoso, la tierra se mantendrá húmeda durante cinco (5) días después de la plantación de los árboles.

Finalmente se podarán los árboles lo mínimo necesario para deshacerse de las ramas dañadas.

9.2.8.- Guías

Se atirantarán todos los árboles y arbustos de más de tres (3) metros de altura, con los materiales señalados en apartado 3.4.2., y durante todo el tiempo que juzgue necesario el Director.

Durante los quince (15) días siguientes a la plantación, el Contratista cuidará de que los alambres queden tirantes, así como vigilará que se apisone el terreno alrededor de los árboles que se hubieran movido, para que el aire no seque las raíces. También vigilará para que los árboles conserven su verticalidad.



9.3. - PLANTAS. CONDICIONES GENERALES.

9.3.1.- Control. Criterios de aceptación o rechazo.

El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedido por el productor que contenga los siguientes datos:

- ☐ Indicación: Calidad CEE.
- ☐ Código del estado miembro.
- ☐ Nombre o código del organismo oficial responsable.
- ☐ Número de registro o de acreditación.
- ☐ Nombre del proveedor.
- ☐ Número individual de serie, semana o lote.
- ☐ Fecha de expedición del documento.
- ☐ Nombre botánico.
- ☐ Denominación de la variedad, si existe.
- ☐ Cantidad.
- ☐ Si se trata de importación de Países terceros, el nombre del país de producción.

Cuando las plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha suministraron una etiqueta duradera en la que especifique:

- ☐ Nombre botánico.
- ☐ Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.
- ☐ Anchura, altura.
- ☐ Volumen del contenedor o del tiesto.

En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.

Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:

- ☐ Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.



- ☐ En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.
- ☐ En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.
- ☐ La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie- variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.
- ☐ Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo en la especie-variedad, la edad y el crecimiento.
- ☐ Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.
- ☐ Los injertos han de estar perfectamente unidos.
- ☐ Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.
- ☐ Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.
- ☐ Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

9.3.2.- Condiciones de uso y mantenimiento

Durante la realización del ajardinamiento y hasta la recepción provisional de la obra se deberán realizar cuantas operaciones se considere por la D.O. para el buen resultado de las plantaciones. Recortes, podas, tratamientos Fitosanitarios, Escardas, etc.

Durante la ejecución de la obra se velará, por la protección de las especies plantadas, protegiendo a las plantas con los elementos necesarios que eviten cualquier tipo de fisiopatías en su parte aérea o en las raíces.

9.3.3.- Medición y abono

Unidades, M2 de plantación en los que se especificarán las unidades intervinientes y las especies a las que pertenecen. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.



9.4. - PLANTAS HERBÁCEAS.

9.4.1.- Condiciones de los materiales específicos.

Plantas que no presentan elementos leñosos. Pudiéndose clasificar como:

- ☐ Anuales. Plantas cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.
- ☐ Bianuales. Viven durante dos periodos vegetativos; en general, germinan y dan hojas durante el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- ☐ Vivaces. Planta no leñosa de escasa altura, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada año.

9.4.2.- Control y criterios de aceptación o rechazo.

Las plantas Vivaces deberán cumplir:

- ☐ Ir provistas de cepellón inmovilizado con tiesto o contenedor.
- ☐ Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- ☐ Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- ☐ Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- ☐ Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, en caso de que existiera.

Se indicará la edad de la planta y el tamaño del contenedor.

9.4.3.- Condiciones de uso y mantenimiento.

Se debe procurar que las plantas herbáceas de flor, presenten ésta en el momento de la plantación o en el momento que se realice la recepción provisional de la obra.

9.4.4.- Medición y abono.

Unidades. de plantación o M2 de plantación de las especies intervinientes, indicando el nº de plantas por m 2. Irán incluido todos los precios unitarios de plantación y los medios auxiliares.



9.5. - ÁRBOLES.

9.5.1.- Condiciones de los materiales específicos.

Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:

9.5.1.1.1 *Frondosas.*

- ☐ Estar provistas de cepellón mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- ☐ Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- ☐ Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- ☐ Las de hoja caduca presentaran:
- ☐ A raíz desnuda, con abundancia de raíces secundarias.
- ☐ Desprovistas de hoja.

9.5.1.1.2 *Coníferas y resinosas.*

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- ☐ Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta.
- ☐ Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural.
- ☐ Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- ☐ Estar provistas de abundantes acículas.

Las de porte bajo o rastrero cumplirán:

- ☐ Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.
- ☐ En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón.



- ☐ La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm, se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.
- ☐ El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época.

9.5.2.- Condiciones del proceso de ejecución de las plantaciones.

9.5.2.1.1 *Excavaciones.*

La excavación para alojar las plantaciones se efectuarán con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:

- ☐ Suelo aceptable. 1.0 x 1.0 x 1.0 (m).
- ☐ Suelo impropio. 1.5 x 1.5 x 1.0 (m).

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante, por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

9.5.2.1.2 *Plantación.*

Antes de “presentar” la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por debajo, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto plantar a cepellón.

9.5.2.1.3 *Época de plantación.*

Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados a raíz desnuda, se plantarán durante la parada vegetativa, en Otoño - Invierno.



9.5.2.1.4 Abonado.

El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

9.5.2.1.5 Orientación.

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron en origen.

En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a Sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante, si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.

9.5.2.1.6 Depósito.

Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra o orujo de al menos 10 cm, distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas.

9.5.2.1.7 Drenaje.

Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

9.5.2.1.8 Poda de plantación.

Previo a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe la caracterización morfológica del árbol.

9.5.2.1.9 Sujeciones y Protecciones.

Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según



descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección. En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.40 metros de altura.

En caso de plantaciones de arbolado situado en plantaciones de alineación u otras situadas fuera de las aceras y en la zona de aparcamiento, los alcorques se dimensionarán o se colocaran protecciones especiales que impidan que los coches en las maniobras de aparcamiento puedan colisionar con el tronco de los árboles.

En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no se suficiente o no se puede realizar habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol, a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.

Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza de quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su utilización se valorará por la Dirección de Obra.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de Sulfato de Cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos. La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

9.5.3.- Condiciones de uso y mantenimiento.

Las heridas producidas por la poda o cualquier causa deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, para impedir la penetración del agua y su pudrición; se evitará utilizar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados. No deben realizarse plantaciones en época de heladas; si las plantas se reciben en obra en esta época deberán depositarse hasta que cesen éstas.

Durante el periodo de plantación y hasta la conclusión de las obras, se colocaran las protecciones necesarias en las plantaciones, para que no se produzcan accidentes derivados de los trabajos de ejecución de la obra, que las perjudique, bien sea en su parte aérea (rozaduras, rotura de ramas etc.) o en su zona radicular (compactación de la tierra, des-garro de raíces por sobrepresiones, etc).

9.5.4.- Medición y abono.

Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o memoria del Proyecto. También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.



9.6. - TRANSPLANTES.

9.6.1.- Condiciones para el trasplante de grandes ejemplares de árboles y arbustos.

La selección de árboles o arbustos desarrollados para ser trasplantados ha sido regida por las siguientes consideraciones:

☐ **OBJETIVOS DEL TRASPLANTE:**

La necesidad del trasplante, tomando en cuenta las dimensiones de los árboles, su edad y su valor ornamental y su no posibilidad de permanencia en el lugar de plantación.

☐ **CONDICIONES DEL LUGAR DE PLANTACIÓN:**

Cuidar que el lugar de plantación sea de características similares a las del lugar de arranque.

☐ **SUSCEPTIBILIDAD DEL TRASPLANTE, TOMA DE DECISIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO:**

No todas las especies admiten satisfactoriamente los trasplantes. El riego en algunos géneros, no hace aconsejable el gasto.

☐ **SELECCIÓN INDIVIDUAL DE LA ESPECIE:**

Los árboles o arbustos seleccionados para preparación y trasplante han de ser vigorosos, sanos, sin deformaciones y bien configurados, con valor ornamental.

9.6.2.- Época del trasplante.

Deberá realizarse siempre en la época idónea, como norma general se seguirán, salvo especificación contraria, las siguientes pautas:

ARBOLES Y ARBUSTOS CADUCOS: Durante el periodo de reposo vegetativo y siempre y cuando hayan perdido toda la hoja.

ARBOLES Y ARBUSTOS PERENNES: Al final del reposo vegetativo, antes de la brotación primaveral.

ARBOLES Y ARBUSTOS SUBTROPICALES: Deberá realizarse en primavera, al principio de la misma cuando las temperaturas son suaves.

PALMERAS Y AFINES: Debe realizarse cuando ya ha entrado el verano.

Mientras más susceptible al trasplante sea una especie, más importante será realizar el mismo en la época idónea, ya que el hacerlo fuera de época eleva el riesgo de la operación.

9.6.3.- Protección física del individuo.

Si el árbol o arbusto en cuestión se encuentra en una zona en la que ya han comenzado las obras habrá que proteger el mismo de agresiones mecánicas en el fuste, ramas o zona de goteo. Las



medidas a tomar irán desde un simple protector de tronco hasta un cercado o vallado, según el peligro que corra debido a su emplazamiento.

9.6.4.- Operaciones pro-transplante

9.6.4.1.1 *Sistema radicular*

A fin de favorecer la rizogénesis en el volumen de tierra que comprende el cepellón, siempre que el factor tiempo lo permita, el trasplante se realizará en varias etapas de acuerdo con la siguiente técnica:

En otoño-invierno se marcará alrededor del tronco el perímetro del futuro cepellón, realizando una zanja más o menos profundas en función del volumen previsto. Se aplicarán cicatrizantes a las raíces que encontremos. Inmediatamente se rellenan otra vez de tierra o compost. Esta operación en el caso de coníferas, perennifolias y ejemplares valiosos deberá repetirse al siguiente otoño.

En el caso de realizar repicajes, el árbol deberá entutorarse o cablearse hasta su arranque definitivo, ya que el anclaje subterráneo de sus propias raíces se verá mermado por dichas operaciones.

Si por cuestiones de tiempo no fuera posible realizar estas operaciones de repicado, el trasplante se realizará en una sola fase, de acuerdo con las condiciones que se desarrollan a continuación.

9.6.4.1.2 *Sistema aéreo*

Antes de realizar las excavaciones se procederá a una poda de saneamiento eliminando todas las ramas secas o deformadas del individuo a trasplantar.

A continuación se actuará sobre el vegetal con una reducción de copa para mantener el equilibrio coparaíces ya que éstas se ven mermadas en la realización del cepellón. En esta poda habrá que mantener la estructura natural del árbol o arbusto sin producir en él deformaciones en ningún tipo que alteren su forma.

Los cortes que se realicen deberán estar ejecutados correctamente y se aplicarán a los mismos cicatrizantes fungicidas para sellar las heridas.

En cualquier caso el Director de los trabajos indicará tipo e intensidad de la poda a realizar y fungicidas a aplicar.

9.6.4.1.3 *Preparación del cepellón*

La tierra deberá estar en tempero adecuado para evitar desmoronamientos. Para ello deberá aportarse un riego abundante uno o dos días antes.

Se marcará la cara norte del árbol a fin de que disponga en la nueva ubicación la misma orientación.



Las raíces gruesas que no hayan sido cortadas con las palas se cortarán manualmente de forma limpia y correcta; así mismo, las raíces que hayan sufrido desgarros con las palas deberán repasarse para evitar futuras pudriciones.

En el caso que se prevean daños en las ramas bajas (coníferas o similares de pisos o grandes arbustos) se procederá al atado de las mismas para su protección.

Se marcarán las dimensiones del cepellón alrededor del árbol de acuerdo con el porte de la planta y teniendo en cuenta:

- Género y especie vegetal
- Tamaño y desarrollo
- Edad y condiciones de crecimiento
- Naturaleza del sistema radicular
- Estructura y profundidad del suelo
- Textura y composición.
- Si ha sido recién trasplantado o planta, etc...

A continuación, se procederá a la apertura de las zanjas manual o mecánicamente. Estas zanjas tangentes en principio al perímetro del cepellón.

En el último tramo del cepellón (15-20 cm. finales) se acentuará un poco la forma de éste, dándole un pequeño bisel que facilite el enmallado, atado y corte por la base.

A continuación se procederá a la colocación de la cubierta de sujeción con un conveniente atado. En el caso de coníferas y árboles perennes de difícil arraigo deberá escayolarse toda la cara externa del cepellón, excepto pequeñas áreas para la aireación, riego, etc...

Antes de comenzar las excavaciones lineales del encepellonado sería conveniente aplicar un antitranspirante. Como práctica supletoria se empleará envolturas humedecidas (arpillera, espumas) alrededor del tronco.

9.6.4.1.4 *Arranque y carga*

Las raíces de la base del cepellón deberán ser cortadas limpiamente. Una vez realizada la operación anterior se procederá la carga del árbol utilizando material adecuado que no dañe el árbol y evitando golpes al mismo.



9.6.4.1.5 Transporte y descarga

Para el transporte y descarga del vegetal deberán tenerse en cuenta las siguientes prescripciones:

- ☐ Deberá reconocerse previamente el itinerario a seguir en el transporte para prever puentes, cables u otros obstáculos que puedan interponerse en la ruta.
- ☐ Si el transporte deber ser realizado con vehículos especiales se procederá conforme indica el Código de Circulación y se recurrirá a la ayuda de la Policía Local de Tráfico si fuese necesario.
- ☐ Los puntos de apoyo en que descanse el vegetal deberán ser protegidos con material blando para evitar daños.
- ☐ El tronco debe tener un punto de apoyo elevado para no dañar la copa.
- ☐ Sobre la caja del camión se extenderá arena o serrín u otro material que sirva de acolchado, tapando el cepellón y evitando que éste se mueva.
- ☐ El árbol deberá ir convenientemente atado de forma que quede bien anclado para el transporte.
- ☐ En caso de transporte a larga distancia se acondicionará especialmente el árbol en función de la duración del viaje y de las condiciones meteorológicas previsibles. Las medidas a tomar van desde el sombreado de copa hasta protecciones húmedas del cepellón.
- ☐ Para la descarga del árbol se tomarán las mismas precauciones que para su carga, evitando golpes que puedan dañarle.

9.6.4.1.6 Depósito en vivero

En caso de que la planta deba ser depositada provisionalmente en el vivero, las operaciones deberán ir encaminadas al mantenimiento del individuo en las mejores condiciones que nos asegure el éxito en el futuro trasplante definitivo.

Para e transporte y descarga del vegetal, deberán seguirse los mismos criterios apuntados en el art. 7 si la estancia en viveros va a ser corta su almacenaje puede hacerse simplemente apoyado en un muro sin enterrar el cepellón, sólo recubriéndolo con una arpillera húmeda. Si la estancia por el contrario va a ser prolongada, el almacenaje se realizará en un zanjado enterrando el cepellón en arena, o cualquier material que retengan cierto grado de humedad y de poca compactación.

Los accesos a la zona de depósito deberán ser lo amplios que permitan una eficacia tal, que las maniobras de la maquinaria ni puedan afectar la seguridad en la ejecución del trabajo.



9.6.5.- Operaciones de plantación

9.6.5.1.1 *Apertura de hoyo para plantación.*

La apertura del hoyo de plantación en su nuevo emplazamiento se realizará con suficiente amplitud para que quede un 25% de tierra mullida alrededor del cepellón y en el fondo del hoyo.

Las tierras serán de textura franco-limo arenosa, se sustituirán éstas si son arcillosas, arenosas o escombrizas. En zonas de difícil drenaje, se preverá la colocación de una copa drenante en el fondo del hoyo. (mezcla de grava, arena, turba).

9.6.5.1.2 *Plantación del vegetal*

Esta se realizará colocando el árbol en el centro del hoyo, con la misma orientación que tenía en el lugar de arranque, dejando el cuello de la planta ligeramente enterrada de 10 a 20 cm. Se procederá al abonado, mezclando abono orgánico descompuesto con la tierra extraída o aportada al hoyo, apretando con cuidado para no dañar las raíces, ni el cepellón.

9.6.6.- Operaciones post-trasplante

9.6.6.1.1 *Riegos*

Una vez fijado el árbol se procederá a darle un riego abundante para que el agua penetre en las raíces y asiente la tierra de su alrededor, a continuación se rellenará el hoyo, procediendo al enderado definitivo del árbol, dejando una pileta para recogida de agua de riego y pluviales.

El Director de los trabajos indicará la adición del agua de riego de sustancias enraizantes si fuera necesario.

Como números orientativos deberían aplicarse de 20/25 riegos el primer año, de 18/20 el segundo año y de 10/15 el tercer año. Las dosis de dichos riegos irán en función de las dimensiones del ejemplar trasplantado.

9.6.6.1.2 *Entutorado y protección o vendaje*

Cuando el árbol por sus características: altura, porte, especie, etc..., ofrezca peligro de estabilidad, se colocarán puentes con cable, alambres o estacas para inmovilizarlo durante el período de asentamiento o arraigue.



En caso de estar en lugar frecuentado por el público o vía pública, estos deberán señalizarse para evita accidentes. Las estacas o tutores deberán ser clavados en el fondo del hoyo o en tierras duras. Deberá realizarse un seguimiento y control de los anclajes, verificándolos periódicamente y siempre después de fuertes vientos o lluvias abundantes.

En árboles, en los que se prevea una desecación de la corteza por los rayos solares, o una transpiración excesiva, serán vendados sus troncos y ramas más importantes con arpillera o papel especial engomado, según indique el Director de los trabajos.

En Arroyomolinos, Junio 2016

INGENIERO REDACTOR

PROPIEDAD:

Mónica Rodríguez
ITOP, Grado en Ingeniería Civil

Ayuntamiento de Arroyomolinos