I N D I C E D E C O N T E N I D O

PARTE 1ª: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES. 4

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN....4
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES....8
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 9
ARTÍCULO 103.- INICIO DE LAS OBRAS. 11
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS. 12
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA. 14
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO. 14
ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 15
ARTÍCULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA. 15
ARTÍCULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. 15
ARTÍCULO 110.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS GENERALES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....16

PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS....18

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES....18

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS. 18

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS. 19

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 19
ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS. 19

CAPÍTULO III.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES. 20

ARTÍCULO 223.- LADRILLOS PERFORADOS 20

CAPÍTULO IV.- METALES. 21

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. 21

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS. 22

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 22
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES....23
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES....23
ARTÍCULO 286.- MADERAS. 24
ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS. 25
ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES. 26
ARTÍCULO 293.- RESINAS EPOXI 27
ARTÍCULO 294.- BANDAS DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS. 28

PARTE 3ª: EXPLANACIONES. 29

CAPÍTULO II.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS. 29

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES. 29
ARTÍCULO 302.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE. 33
ARTÍCULO 303.- DESTOCONADO DE ARBOLADO EXISTENTE. 33

CAPÍTULO III.- EXCAVACIONES. 33

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 33
ARTÍCULO 324.- APERTURA DE CUNETAS. 35

CAPÍTULO IV.- RELLENOS. 36

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS. 36
ARTÍCULO 335.- SUELOS RECICLADOS DE RCD´S....37

CAPÍTULO V.- TERMINACIÓN. 40

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES. 40
ARTÍCULO 342.- PERFILADO Y REFINO DE CUNETAS. 40

CAPÍTULO I.- CUNETAS. 41

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EN MASA EJECUTADAS EN OBRA....41

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS. 41

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS. 41
ARTÍCULO 411- IMBORNALES DE PLUVIALES. 42
ARTÍCULO 413. CAÑOS Y TUBERÍAS DE HORMIGÓN....42
ARTÍCULO 417.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS. 43
ARTÍCULO 418.- BOQUILLAS DE HORMIGON EN MASA 44

PARTE 5ª: FIRMES. 44

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES. 44

ARTÍCULO 510.- ZAHORRA ARTIFICIAL 44
ARTÍCULO 511.- ZAHORRAS ARTIFICIALES DE RECICLADOS DE RCD´S 46

CAPÍTULO III.- RIEGOS ASFÁLTICOS. 48

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. 48

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA. 49

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS. 50

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGON BITUMINOSO50

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. 55

ARTÍCULO 550.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. 55

CAPÍTULO VII.- BORDILLOS. 61

ARTÍCULO 557.- BORDILLOS DE HORMIGÓN 61

CAPÍTULO VIII.- ACABADO SUPERFICIAL DEL CARRIL-BICI 62

ARTÍCULO 560.- PINTURA DEL CARRIL-BICI CON RESINA EPOXI. 62

ARTICULO 561.- REVESTIMIENTO DE SLURRY PARA CARRIL BICI 62

PARTE 6ª: ESTRUCTURAS. 64

CAPÍTULO I.- COMPONENTES. 64

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL. 64

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES. 64

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO. 67

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN. 67

ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO. 67

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA. 67

ARTÍCULO 631.- FÁBRICAS DE LADRILLO. 67

CAPÍTULO VIII.- VARIOS. 68

ARTÍCULO 696.- BARANDILLAS DE ACERO ACERO INOXIDABLE. 68

ARTÍCULO 697.- PLETINAS METALICAS DE SEPARACION DE PAVIMENTOS. 68

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. 70

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES. 70

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 73

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES. 75

ARTÍCULO 705.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO PROVISIONALES DE OBRA. 76

PARTE 8ª: INSTALACIONES. 78

CAPÍTULO I.- TUBERÍAS PARA CANALIZACIONES. 78

ARTÍCULO 850.- TUBERÍAS DE P.R.F.V. 78

ARTÍCULO 853.- TUBERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADO PARA CANALIZACIONES.. 86

ARTÍCULO 863.- TUBERÍAS DE POLIETILENO PE100 PARA RIEGO. 88

ARTÍCULO 864.- ARQUETAS DE RIEGO DE POLIETILENO INYECTADO. 90

ARTÍCULO 865.- ELECTROVALVULAS DE RIEGO. 90

ARTÍCULO 866.- PROGRAMADOR DE RIEGO. 90

ARTÍCULO 867.- CASETA DE RIEGO. 90

ARTÍCULO 868.- POZO ARTESIANO DE 1M DE DIAMETRO. 91

ARTÍCULO 869.- ELECTROBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE. 91

ARTÍCULO 870.- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA DE POLIETILENO. 91

ARTÍCULO 871.- ARQUETA DE RIEGO PARA ALOJAR PROGRAMADOR. 91

CAPÍTULO II.- RED DE MEDIA TENSION. 92

ARTÍCULO 872.- CONDUCTORES DE MEDIA TENSION. 92

ARTÍCULO 873.- ARQUETAS DE MEDIA TENSION. 92

CAPÍTULO III.- DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSION. 93

ARTÍCULO 874.- CONDUCTORES DE BAJA TENSION. 93

ARTÍCULO 875.- ARQUETAS DE BAJA TENSION. 94

CAPÍTULO IV.- CUADROS ELÉCTRICOS. 94

ARTÍCULO 876.- CUADROS ELÉCTRICOS PARA B.T. 94

ARTÍCULO 877.- CAJA GENERAL DE PROTECCION Y CUADRO DE MANDO Y PROTECCION Y MEDIDA. 95

ARTÍCULO 878.- CINTA SEÑALIZADORA DE CABLES ELÉCTRICOS. 96

CAPÍTULO V.- ALUMBRADO PÚBLICO. 96

ARTÍCULO 879.- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO CON TUBO DE POLIETILENO DOBLE CAPA CORRUGADO. 96

ARTÍCULO 880.- ARQUETAS DE ALUMBRADO. 96

ARTÍCULO 881.- PUNTOS DE LUZ. 97

ARTÍCULO 882.- CUADROS DE MANDO DE ALUMBRADO. 97

ARTÍCULO 883.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AHORRO DE ENERGÍA. 97

ARTÍCULO 884.- CIMENTACIONES DE BACULOS DE ALUMBRADO. 98

ARTÍCULO 885.- CABLEADO DE CONDUCTORES EN CANALIZACION Y SOPORTES. 98

ARTÍCULO 886.- PUESTA A TIERRA. 98

ARTÍCULO 887.- BANDEJA METALICA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA. 99

CAPÍTULO VI: INSTALACIONES DE SEMAFORIZACIÓN 99

ARTÍCULO 888.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN. 99
ARTÍCULO 889.- REGULADORES ELECTRÓNICOS. 101
ARTÍCULO 890.- ELEMENTOS SEMAFÓRICOS. 103
ARTÍCULO 891.- FOCOS LEDS.....106

PARTE 9ª: RESTAURACION PAISAJISTICA. 107

ARTÍCULO 900.- PLANTACIONES. 107
ARTÍCULO 902.- APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL. 109
ARTÍCULO 903.- SUMINISTRO DE PLANTAS A OBRA. 110
ARTÍCULO 905.- TRABAJOS DE SIEGA, DESBROCE Y PODA.....113
ARTÍCULO 906.- TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES.....114
ARTÍCULO 1000.- CERRAMIENTOS METÁLICOS.....115

PARTE 11ª: TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. 116

ARTÍCULO 1100.- TRABAJOS DE TERMINACIÓN Y LIMPIEZA.....116

PARTE 12ª: MOBILIARIO URBANO. 117

ARTÍCULO 1201.- AREA DE DESCANSO. 117
ARTÍCULO 1205.- SEPARADOR Y PROTECCIÓN DE VIA CICLISTA 118

PARTE 1ª: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

100.1.- DEFINICIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el **Proyecto de Construcción de vías ciclistas, señalización y aparcamientos para bicicletas en Huelva.**

100.3.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3) en su 4ª edición, actualizada a 6 de abril de 2.004, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha.

Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminosos y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General (PG-3).

El presente P.P.T.P. se ha articulado de la misma manera que el Pliego General PG-3. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el PPTG, en cuanto no se oponga a lo expresado en este PPTP, según juicio del Director de las Obras.

Es de aplicación la Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, versión año 2007.

Son de aplicación las “Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía” de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, 2013.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones:

100.3.1.- NORMAS OFICIALES DE CARÁCTER GENERAL.

Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio.

Disposición adicional segunda de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 1.999).

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, BOE 16/Febrero/1971).

Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo y modificaciones posteriores: Ley 60/1997, de 19 de diciembre; R.D. 488/1998, de 27 de marzo; R.D. 1659/1998, de 24 de julio; R.D. 2720/1998, de 18 de diciembre; Ley 24/1999, de 6 de julio y Ley 33/2002, de 5 de julio.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Ley 13/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por R.D. 111/1986 de 10 de Enero (BOE del 28). Ambas vigentes en lo que no modifica el RD 64/1994.

REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52 de 2 de marzo de 1994).

Ley 14/2007 de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía. (BOJA núm. 248, de 19 de diciembre)

Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA núm. 43, de 17 de marzo).

Normas UNE-EN y normas UNE.

Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.

100.3.2.- SEGURIDAD Y SALUD.

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por R.D. 604/2006).

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE núm. 145, de 18 de junio.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (modificado por R.D. 604/2.006).

Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero (modificado por R.D. 780/1.998).

Orden de 27 de Junio de 1.997 (B.O.E. de 4 de Julio) por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

R.D. 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.

Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.

Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y corrección de erratas.

Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.

R.D. 2.177/2.004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1.215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 286/2.006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Modificado por: R.D. 159/95, O.M. 16/5/94 y O.M. 20/2/97)

Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23- 5-77). (B.O.E. 14-6-77).

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1.986 B.O.E. 20-5-1.986.

Reglamento de Seguridad en máquinas. R.D. 1.495/1.986 del 26-5-86 (B.O.E. 21-7-1.986 y modificado en R.D. 2177/2004).

R.D. 245/1.989 del 27 de Febrero (B.O.E. nº 60 de 13 de Marzo de 1.989), sobre Determinación y limitación acústica admisible del material y maquinaría de obra.

R.D. 590/1.989 del 19-05-89. (B.O.E. 03-06-89) por el que se modifican los artículos 3 y 14 del Reglamento de Seguridad en las máquinas.

R.D. 830/1.991, de 24 de Mayo (B.O.E. 31-05-1991), por el que se modifica el reglamento de seguridad en las máquinas (modificado por R.D. 2177/2.004).

R.D. 56/1.995, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).

Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

R.D. 1.389/1.997, de 5 de Septiembre (B.O.E. de 7 de Octubre), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

R.D. 230/1.998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

R.D. 374/2.001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajos contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 1.311/2.005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

OM de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimiento y tramitación. BOE número 311 de 29 de diciembre.

100.3.3.- LEGISLACIÓN AMBIENTAL.

100.3.3.1.- LEGISLACIÓN ESTATAL

Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental.

Real Decreto 1131/1.988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 1/2005, de 9 de marzo y por el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

100.3.3.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA (ANDALUZA).

Ley 7/2.007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Decreto 292/1.995, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, modificado por la Ley 8/2001, de 12 de julio y por el Decreto 94/2003, de 8 de abril.

Decreto 153/1.996, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental, modificado por la Ley 12/1999, de 15 de diciembre, por la Ley 8/2001, de 12 de julio y por el Decreto 94/2003, de 8 de abril.

Decreto 297/1.995, de 19 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Decreto 239/2.011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Decreto 73/2.012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Decreto 109/2.015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

100.3.4.- OTRA NORMATIVA VIGENTE.

Además del citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3, serán de aplicación las siguientes normativas:

100.3.4.1.- NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS.

Ley 37/2.015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de 30 de septiembre de 2.015).

Real Decreto 1812/1.994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de Diciembre, (BOE del 10 de Enero de 1.998).

Ley 8/2.001, de 12 de Julio, de carreteras de Andalucía, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

100.3.4.2.- PROYECTO.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Redacción de Anteproyectos y Proyectos de Carreteras (en adelante PPTG) de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, enero de 2.008.

"Recomendaciones para la redacción de estudios de carreteras", publicadas en 1983 en seis tomos (en curso de revisión y de algunas ya existen textos provisionales).

"Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.

Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.

Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1.992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras.

Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras. 1.998

Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1.997.

Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1.993 (Serie monografías).

Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Carreteras y ferrocarriles (Madrid 1.991. 2ª edición). Publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 1.996.

100.3.4.3.- TRAZADO.

ORDEN de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-I.C. trazado, de la Instrucción de Carreteras.

Orden, de 16 de Diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).

Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"

Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"

Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"

Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"

Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad (Agosto de 1988).

Programa para regulación de pavimentos bituminosos (Abril de 1990).

Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (Enero de 1967).

Recomendaciones para el proyecto de enlaces (Junio de 1968).

Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías (Julio 1995).

Recomendaciones sobre glorietas (Mayo 1989).

100.3.4.4.- DRENAJE.

"Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día (datos hasta 1970), publicadas en 1978.

"Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.

Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1.997.

"Norma 5.1-IC sobre drenaje", aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".

"Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).

"Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC", aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE de 20).

Nota informativa de 26 de Octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden de 15 de septiembre de 1986

100.3.4.5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

"Pliego de prescripciones técnicas generales para la redacción de anteproyectos y proyectos de carreteras", versión de enero de 2008, de GIASA, actualmente Agencia de la Obra Pública de la Junta de Andalucía.

"Instrucción para el diseño de firmes de la Red de Carreteras de Andalucía", editada en 2007 por la Consejería de Obras Públicas y Transportes, actualmente Consejería de Fomento y Vivienda.

100.3.4.6.- PUENTES Y ESTRUCTURAS.

Recomendaciones para el Proyecto de Puentes Mixtos para carreteras. RPX – 95.

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) aprobada por Orden (Ministerio de Fomento) de 12 de febrero de 1.998 (BOE de 4 de Marzo).

"Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera", aprobadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, 1.999.

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y de Edificación (NCSE-02).

Coeficiente de impacto en puentes de carretera. Ensayo dinámico normalizado para su determinación, Dirección General de Carreteras, diciembre de 1.988.

Nota de servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1.992, sobre losas de transición en obras de paso.

"Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera", publicadas por la Dirección General de Carreteras en 1982.

Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1.995.

Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

Durabilidad del hormigón: estudio sobre Medida y Control de su Permeabilidad. Dirección General de Carreteras, 1.989.

Control de la erosión fluvial en puentes, publicado en septiembre de 1.988.

Recomendaciones para la ejecución y el control de la inyección" H.P. 3-73. Año 1973.

Recomendaciones para la aceptación y utilización de sistemas de pretensado para armaduras postesas" H.P. 1-76. Año 1976.

Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno H.P. 8-96. Año 1.996.

Proyecto y construcción de puentes y estructuras con pretensado exterior H.P. 10-96. Año 1.996.

Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón.

Impermeabilización de tableros de puentes. Cedex, 1.982.

100.3.4.7.- FIRMES Y PAVIMENTOS.

Norma 6.1.-I.C. "secciones de firme" de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.

Orden Circular 9/02 sobre rehabilitación de firmes.

Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"

Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC.

Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.

Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.

Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.

Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).

Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2-91).

Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).

Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989

Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.

100.3.4.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

Real Decreto 2296/1.981, de 3 de Agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).

Norma 8.1-IC. Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden

Ministerial de 28 de Diciembre de 1.999.

Norma UNE 135 311: 1.998. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de Cálculo.

"Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", publicadas en 1984.

"Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.

Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1.992.

Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las seña-les. Dirección General de Carreteras, junio de 1.992.

Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.

Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).

Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.

Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98-99.

Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de Febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.

Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de Febrero 1991).

Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.

Orden, de 14 de Marzo de 1.960, sobre señalización de obras en cuanto no se oponga a la Instrucción 8.3-IC.

Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.

Orden de 6 de Junio de 1.973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de Junio).

Nota de Servicio, de 15 de noviembre de 1.993, sobre carteles de obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.

Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-

100.3.4.9.- BARRERAS DE SEGURIDAD.

Orden Circular 321/95, de 12 de Diciembre de 1.995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.

Notas de servicio de la Subdirección General de Construcción y Explotación, de 30 de enero de 1989, y 15 de enero y 18 de julio de 1990.

Orden Circular 318/91 T y P, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

100.3.4.10.- MODIFICACIÓN DE SERVICIOS.

Ordenes Circulares, de 7 de marzo de 1.994 y de 4 de noviembre de 1.996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.

100.3.4.11.- PLANTACIONES.

Instrucción 7.1-IC "Plantaciones en las zonas de servidumbre de las carreteras" (21-3-63)

Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, publicado por el Centro de Publicaciones del MOPT en 1992.

Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones. (1984)

Guías metodológicas para la evaluación de estudios de impacto ambiental. Carreteras y Ferrocarriles (1996)

100.3.4.12.- ILUMINACIÓN.

Instrucción 9.1-IC sobre alumbrado de carreteras, aprobada por Orden Circular de 31-3-64.

Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999)

100.3.4.13.- CALIDAD.

“Recomendaciones para la redacción de Planes de Control de Calidad de Materiales en los Proyectos y Obras Lineales”, de la Consejería de Obras Públicas y Transporte, versión septiembre de 2009.

"Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.

"Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.

Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).

Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.

Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.

Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

100.3.4.14.- PRECIOS, PLAZOS, REVISIONES, CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS Y GARANTÍAS.

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Orden Circular 316/91 P y P, de 5 de febrero de 1991, sobre "Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas y revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras".

Nota de la Subdirección General de Programas y Presupuestos, de 25 de febrero de 1.992, sobre fórmula polinómica en obras de señalización horizontal.

Publicación periódica del Ministerio de Hacienda en el BOE de los índices de precios de mano de obra y de los materiales aplicados a las revisiones de precios de contratos celebrados por la Administración Pública correspondiente a los diferentes meses.

"Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera", publicado en 1976. Los costes han sido actualizados (la última vez en 1989) por la Comisión de maquinaria del SEOPAN, en colaboración con ATEMCOP.

100.3.4.15.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

Comunicación nº 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de paso.

Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.

Real Decreto 2832/1.978, de 27 de Octubre, sobre el 1% cultural (BOE) y Circular 5/92, de 19 de mayo de 1.992, sobre consignación y destino del 1% cultural.

100.3.5.- OTRAS NORMATIVAS APLICABLES.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

ORDEN de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones

ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"

Recomendaciones para tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje. 2ª Edición. CEDEX. 2006.

Norma UNE-EN 1916.- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero”.

Norma UNE 127916.- Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916.

Norma UNE-EN 1610.- Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.

Norma UNE-EN 1917.- Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

100.3.6.- DISPOSICIONES FINALES.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del Pliego de Bases, al presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Comunidad Autónoma de Andalucía, en uso de sus competencias.

Los Licitantes deberán especificar en sus ofertas la normativa específica de fabricación y ensayos.

No obstante, se deberán incluir en el Proyecto de Construcción todas las normas, reglamentos, instrucciones técnicas homologadas como de obligado cumplimiento por el Estado Español, así como la Administración Autonómica y Local, hasta la fecha de ejecución de la obra.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES.

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (Director o Colaboradores) durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.

Las funciones del Director de las Obras serán las siguientes:

Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.

Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las Recepción de las obras y redactar la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

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

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Director de las Obras o sus colaboradores.

Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

101.5.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Director de las Obras directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas del Director de las Obras estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Director de las Obras en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director de las Obras, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Director de las Obras y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Director de las Obras y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Director de las Obras.

Se hará constar en él las instrucciones que el Director de las Obras estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

101.6.- LIBRO DE ÓRDENES.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.

Relación de maquinaria en obra, con expresión de su actividad, en que tajo, y cual averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de órdenes" se anotarán todas las órdenes formuladas por el Director de las Obras o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por el Director de las Obras.

Como simplificación, el Director de las Obras podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de órdenes".

101.7.- DISPOSICIÓN FINAL

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atendrá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

102.2.- PLANOS.

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

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

102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES.

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

102.4.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 138, 139, 140 y 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001) y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

102.4.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos contractuales del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.

Los Planos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Memoria.

La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales en lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el Estudio de Seguridad e Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

102.5.- OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES.

El objeto del presente trabajo, es la redacción del proyecto de las obras correspondientes al **Proyecto de Construcción de Vías Ciclistas, Señalización y Aparcamientos para Bicicletas en Huelva.**

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

102.6.- DATOS GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

DATOS BASICOS:

El promotor del Proyecto es la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

El proyecto ha sido redactado por el personal técnico del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Huelva, siendo el ingeniero autor del mismo, D. José Acosta Muñoz.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO:

El Proyecto consiste en la construcción en suelo urbano y urbanizado de un carril bici, con una anchura de 2,5 m salvo excepciones, adaptándolo al acerado y calzada, sorteando árboles y obstáculos, y disponiendo una nueva señalización complementaria para su integración en el tráfico multimodal resultante, incluso con la adaptación de grupos semafóricos.

Para ello está prevista la demolición de parte del acerado y calzada a los que el carril bici restará indistintamente espacio y la reurbanización del carril bici que estará dotado de un perfil longitudinal continuo (sin escalones) y de sección tipo cuasi-constante formada por una capa de rodadura de aglomerado asfáltico pigmentado o coloreado sobre una plataforma de diferentes tipologías a saber:

- Sobre acerados asentará sobre la losa de hormigón subyacente a la solería previamente demolida.
- Sobre el asfalto de las calzadas en recrecido de hormigón en masa o aglomerado.
- Sobre zonas ajardinadas o no urbanizadas sobre un paquete de firme formado por suelo seleccionado, zahorra y aglomerado asfáltico.
- Sobre acerados nobles como los existentes en el centro de la ciudad (granitos, mármoles) simplemente se indicará el carril bici mediante hitos o clapetas que insinúen, delimiten y encaucen el tráfico.

Esto condicionará la demolición de muchos tramos de bordillo y la restauración y retranqueo de muchos otros, así como la creación de encintados que delimiten el carril bici y lo expongan de forma altamente contrastada con respecto del resto de las vías para evitar atropellos e invasiones por parte de otros vehículos.

La señalización del área de influencia del carril bici será adaptada al mismo, especialmente los cruces regulados con semáforos así como actuaciones puntuales que refuercen la iluminación del trazado.

El contraste del carril bici será rematado con una señalización horizontal que reordene el tráfico, con especial incidencia en la reestructuración de los pasos peatonales adyacentes al carril bici debido a la afección a las rasantes continuas del carril bici.

Esto condicionará principalmente el drenaje, pero también numerosas arquetas de diversos servicios que deberán ser recrecidas o trasladadas. Lo mismo ocurrirá con alguna luminaria, semáforo e incluso algún kiosco.

Por último se dotará a todo el recorrido y su entorno de un nuevo mobiliario complementario con el carril bici como aparcabicicletas, barandillas, aforos exclusivos para conteo de bicicletas, paneles de itinerarios y carteles de dirección en bifurcaciones.

Este Carril Bici afecta a calzadas, acerados y parques y jardines, en los que va desplazando y compartiendo los espacios originales para ir adaptándose a la urbanización.

El carril bici tiene por defecto un ancho de 2,5 metros y está delimitado en sus bordes por encintados cuando discurre a nivel en la acera, o por bordillos cuando discurre a distinto nivel con respecto de la calzada, y por derrames de material (zahorra, suelo seleccionado, aglomerado en caliente en el resto).

El pavimento del carril bici es de hormigón asfáltico acabado con una lechada pigmentada en verde.

Ocasionalmente los encintados que lo delimitan están rebajados para drenar y canalizar las aguas de escorrentía superficial.

En su trazado desplaza sistemáticamente todos los obstáculos físicos que pudiera encontrar como farolas, semáforos, papeleras, bancos, a excepción de los árboles de mediano porte.

También elimina todas las barreras arquitectónicas que pudiera encontrar de forma que su rasante queda definida por una línea cuyo perfil longitudinal no se quiebra bajo ningún concepto. En los cruces con calles de poco tráfico o estrechas la rasante del carril bici prevalece de forma que se habilita un resalto suave en la calzada que atraviesa, con el doble objetivo de allanar el paso a ciclistas y atenuar la velocidad del resto de los vehículos. Cuando el cruce se hace con calles y avenidas de mayor entidad, es el perfil longitudinal del carril bici el que se adapta a la rasante de la calle, deprimiéndose suavemente en los bordes de la acera.

Todos los carriles bicis, son de doble sentido.

El firme de los carriles bici aprovecha la estructura del pavimento por el que discurre siempre que la haya, de forma que se adapta a ella. Por ejemplo si discurre por un acerado, para evitar el tecleado de las baldosas con el tiempo, se levantan hasta descubrir la capa de hormigón que las soporta, se regulariza su superficie con hormigón en masa o ligeramente armado, y se enrasa con la rasante antigua del acerado con hormigón asfáltico negro (mezcla densa).

Cuando no encuentra un firme que aprovechar, lo constituye sustituyendo el terreno natural previo cajeo con una capa de suelo seleccionado, otra de zahorra artificial y una capa final de hormigón u hormigón asfáltico o los dos según el caso, siempre acotadas con sendos bordillos.

Dado que el carril bici respeta las pendientes y rasantes en la mayoría de los casos el drenaje está implícitamente resuelto. No obstante, cuando no lo hace, la continuidad de la escorrentía y su avenamiento en el terreno se consigue desplazando los imbornales en torno al trazado interrumpido por el carril bici, cuya anchura en el peor de los casos (que limita y define el traslado a los 3 metros que ocupa).

El carril bici repone sistemáticamente todos los registros que encuentra a su paso, recreciéndolos o deprimiéndolos en su caso. La rasante superficial del carril bici evita servicios afectados de mayor calado.

Finalmente, el carril bici se integra en el casco urbano rediseñando la señalización, especialmente canalizando el tráfico peatonal y rodado con el que ahora comparte espacios. Especialmente esto ocurre con los pasos de peatones y zonas de tránsito peatonal acusado.

El proyecto constructivo se redacta en base a los siguientes criterios:

-. Confortabilidad y seguridad del ciclista, fijando un acabado del firme de mezclas bituminosas en caliente (MBC) en todo el trazado y reductores de velocidad elevados en los cruces de calzadas.

-. Sostenibilidad del proyecto constructivo, utilizando materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD), procedentes de siderurgia, sistemas de protección procedente del reciclado de plásticos, reutilización de materiales etc.

-. Con soluciones constructivas de bajo impacto económico, integradas en el paisaje y en lo urbano, dentro de un proyecto con calidad.

El proyecto se enmarca dentro del **Plan Andaluz de la Bicicleta**, que se acordó elaborar en el Consejo de Gobierno del 12 de diciembre de 2012 y que tiene como principal objetivo fomentar un mayor uso de este medio de transporte en las aglomeraciones urbanas de la comunidad andaluza.

La redacción del proyecto del itinerario encomendado y que justifica la solución adoptada se ha diseñado de modo que las características de dicha vía ciclista resultante, sea: continua, uniforme y reconocible, directa, confortable, segregada y tenga conectividad.

ARTÍCULO 103.- INICIO DE LAS OBRAS.

103.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

El Director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

El contratista deberá realizar levantamientos taquimétricos con objeto de actualizar la cartografía. Así mismo, establecerá una Red de Bases de Replanteo que sirva, tanto para la necesaria actualización de la cartografía, como para los trabajos de replanteo a llevar a cabo, previa y durante la fase de obra.

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato y deberá ser firmada en el primer mes desde la firma del contrato de obras.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

El Plazo contractual de las obras se ha establecido en **VEINTE (20) MESES**.

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama similar al indicado por la Dirección General de Carreteras en la publicación "Recomendaciones para formular los programas de trabajos", en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y a origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.

El Director de las Obras o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

104.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA.

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

104.3.- ENSAYOS.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Director de las Obras.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Director de las Obras de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de las Obras, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Control de Producción o Autocontrol".

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

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, así como de sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos, (hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

Los ensayos de Control de Producción o Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Unión Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentará una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación legalmente establecido o acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes. Se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

104.4.- MATERIALES.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Director de las Obras. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de recepción del Director de las Obras.

Lo dispuesto en los artículos referentes a materiales incluidos en el presente Pliego, se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el R.D. 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 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.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Director de las Obras y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Director de las Obras de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Director de las Obras de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

104.5.- ACOPIOS.

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

104.6.- TRABAJOS NOCTURNOS.

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Director de las Obras.

104.7.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Propiedad o a vicios del Proyecto.

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

104.8.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda ordenar otra disposición al respecto.

104.9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.

Orden Circular 300/89 PyP, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Orden Circular 301/89 T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa del Director de las Obras. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, el Director de las Obras actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

104.10.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

104.11.- MODIFICACIONES DE OBRA.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

104.12.- LIMPIEZA INICIAL Y FINAL DE LAS OBRAS

La limpieza previa necesaria para una correcta ejecución al inicio de los tajos de obra, será por cuenta del contratista, al igual que el despeje de márgenes.

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Director de las Obras.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

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

104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, quedará obligado a la conservación y mantenimiento de las obras durante el plazo indicado en su oferta en el apartado correspondiente, a partir de la fecha de recepción de las obras.

Así pues, previo a la recepción de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de las Obras el Plan de Conservación y Mantenimiento de la obra, ajustado al plazo ofertado, distinguiendo entre operaciones ordinarias y operaciones extraordinarias de conservación y mantenimiento. Dicho Plan ha de ser aprobado por el Director de las Obras.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período posterior de conservación y mantenimiento, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

104.14.- VERTEDEROS.

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial del organismo competente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

105.2.- OBJETOS ENCONTRADOS.

El Director de las Obras o, en su caso, el Contratista, antes de comenzar las obras contactará para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará al Director de las Obras.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

105.3.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN.

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Director de las Obras evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS.

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc..., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc...) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc...), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

105.5.- DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

105.6.- SEGURIDAD Y SALUD.

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.

106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS.

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

106.2.- ABONO DE LAS OBRAS.

106.2.1.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

106.2.2.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS.

Las cifras que para unidades, pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Director de las Obras, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del “Cuadro de precios”, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.2.3.- CERTIFICACIONES.

El Contratista, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

El Director de las Obras comprobará la relación valorada y, en caso de que sea correcta, expedirá y tramitará las certificaciones en los diez días siguientes del período a que correspondan.

106.2.4.- ANUALIDADES.

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos como rapidez, previa autorización del Director de las Obras, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Director de las Obras podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

106.2.5.- PRECIOS UNITARIOS.

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el capítulo I del Presente PPTP, y del PG-3.

106.2.6.- PARTIDAS ALZADAS.

En el presupuesto pueden incluirse algunas partidas para prever el abono de las unidades que pudieran no estar perfectamente definidas en el Proyecto.

En ningún caso se considerarán de abono obligado, sino que el incluirlas en presupuesto tiene el carácter de crear disponibilidad económica.

El abono de las obras que figuren en dichas partidas se hará, siempre que sea posible y lógico, utilizando precios del Cuadro de Precios. En caso contrario, se abonarían a los precios que fijase la Administración, previa audiencia del Contratista, y que fuesen aprobados por la Superioridad.

106.2.7.- TOLERANCIAS.

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Director de las Obras no será de abono.

106.3.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen del Director de las Obras.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

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

106.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Según el Artículo 234.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobada por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no previstas en el proyecto o cuyas características difieran de las fijadas en éste, los precios aplicables a las mismas serán fijados por la Administración, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

Según la Cláusula 60 de la Sección 1ª de Modificación en la Obra del Capítulo Cuarto del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha de la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El plazo de ejecución de las obras será de VEINTE (20) MESES.

ARTÍCULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de las obras será de 1 AÑO, contado a partir de la fecha de recepción de las obras.

ARTÍCULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Conforme al Art. 169 del Reglamento General de Contratos (Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre), en el plazo de un mes a partir de la finalización del plazo de garantía, previo informe favorable del Director de la obra sobre el estado de la misma, este último formulará la propuesta de liquidación de las obras.

Dicha propuesta de liquidación se notificará al contratista, quien dispondrá de un plazo de diez días para manifestar o bien su conformidad con la misma o bien los reparos que estime oportunos.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la contestación del contratista o del plazo establecido para tal fin, el órgano de contratación deberá aprobar la liquidación y abonar, en su caso, el saldo correspondiente a la misma.

ARTÍCULO 110.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS GENERALES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

110.1.- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Durante la construcción se tendrán en cuenta las medidas preventivas que se enumeran en este artículo, relacionadas con las instalaciones y actividades de obra.

Las medidas aquí relacionadas están encaminadas a la protección hidrológica, al control de la contaminación atmosférica y a la prevención de la contaminación de suelos por actividades e instalaciones de obra.

110.1.1.- CAMPAMENTO DE OBRA.

Los campamentos de obra deberán dotarse con un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de alcantarillado municipal, WC químico, letrinas localizadas a más de 200 m de pozos o de cauces (previo estudio de su ubicación, con el fin de evitar percolaciones), fosa séptica o por cualquier otro sistema que proponga el contratista que asegure que no se producirán contaminación de las aguas.

Las basuras se depositarán en contenedores cerrados para su recogida periódica por el servicio municipal o si esto no es posible, para su transporte al vertedero controlado o planta de transferencia más próxima.

110.1.2.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS.

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte en pequeño productor de residuos peligrosos según la lista de residuos peligrosos aprobada por Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, en su Anexo II.

Así pues, los residuos peligrosos generados se declararán y se entregarán a gestor de residuos autorizado conforme a las normas específicas establecidas en la Ley 10/1998, de Residuos, y Reglamento de Residuos (Decreto 283/1995) de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)

Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.

Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

110.1.3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL POLVO.

Uno de los efectos de mayor entidad es el ejercido sobre las personas, sobre todo cuando hay zonas habitadas cercanas: se da un ensuciamiento general del entorno, así como una disminución de la calidad del aire respirable. Otro efecto es la actuación del polvo como abrasivo (sobre todo si contiene partículas metálicas), ya que produce un desgaste prematuro en los elementos móviles de la maquinaria en general. Por último la vegetación de la zona y cultivos se ven también afectadas, ya que disminuye la absorción de dióxido de carbono y agua, y reduce la penetración de la luz.

Para evitar o disminuir las emisiones de polvo durante la fase de ejecución de las obras, se prescriben las siguientes medidas:

Riego con agua de todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar, en la medida de lo posible, la producción de polvo. Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria durante los meses estivales y semanal los meses invernales, y suprimiendo dichos riegos los días de lluvia.

Los primeros 100 m de los caminos de acceso a la obra desde las carreteras próximas deberán ser asfaltados para minimizar la formación de polvo.

El transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona, para evitar la emisión de polvo, tal y como viene exigiendo la legislación vigente.

Las plantas de tratamiento dispondrán de los elementos necesarios (filtros, mangas, carenados, etc.) para evitar la emisión excesiva de polvo que pudiera ocasionar molestias a la población, los trabajadores o daños a los cultivos.

110.1.4.- CONTROL DE GASES Y OTRAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.

Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la I.T.V., lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los vehículos.

110.2.- PREVENCIÓN DE EFECTOS DE FORMA PARTICULARIZADA SOBRE ELEMENTOS DEL MEDIO.

110.2.1.- UBICACIÓN DE PARQUES DE MAQUINARIA Y OTRAS INSTALACIONES AUXILIARES

La ubicación de dichas instalaciones de carácter temporal será en las zonas indicadas en el Proyecto, concretamente en el Estudio de Seguridad y Salud.

110.2.2.- PREVENCIÓN DE MOLESTIAS POR RUIDO DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN.

El ruido producido por el funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción puede ser aminorado con un mantenimiento regular de la misma, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados que trabajan con altos niveles de vibración. Se prestará especial atención en las zonas en las que la traza discurre cerca de zonas habitadas, así como en las zonas en las que existe fauna de interés que pueda verse afectada, como es el caso de los cauces.

110.2.3.- PROTECCIÓN DE ELEMENTOS VEGETALES.

El movimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra, puede producir sobre el arbolado próximo existente daños sobre los troncos, ramas o sistemas radiculares. Por este motivo, en las ocasiones en las que exista vegetación arbórea en las inmediaciones de áreas en las que se van a efectuar actuaciones así como las zonas de movimiento de la maquinaria, además de extremar los cuidados en los movimientos de la maquinaria y la realización de excavaciones en sus proximidades, convendrá llevar a cabo la instalación de protecciones previamente al comienzo de las obras, sobre todo si se trata de ejemplares de árbol de elevada edad, buen porte y buen estado sanitario.

Antes de realizar las labores de desbroce y despeje, el contratista señalará aquellos ejemplares arbóreos que queden dentro del ámbito de actuación y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

La protección tiene como finalidad garantizar la supervivencia de árboles o vegetación singular que se vean afectados por el desarrollo de las obras.

La necesidad y el grado de cada medida de protección a adoptar dependerá fundamentalmente de la especie a proteger así como lo cercano que se encuentre a las obras y la duración de los trabajos que se realicen a su alrededor.

En los trabajos de construcción siempre existe el peligro de perjudicar o alterar las condiciones en que viven las plantas e incluso dañarlas. Los daños pueden ser causados especialmente por:

Compactación del suelo provocado por el exceso de pisado y la circulación de maquinaria, así como por el almacenamiento de residuos o de materiales de construcción.

Movimientos de tierra (vaciados o terraplenados).

Compactación del suelo producido por razones técnicas de construcción.

Apertura de zanjas y otras excavaciones.

Deterioro mecánico de las zonas profundas o superficiales donde viven las raíces.

Movimiento de maquinaria que puede provocar roturas de ramas e incluso vuelco o roturas de árboles.

Para evitar daños será necesario rodear las áreas de vegetación con un cercado fijo de 1,20 a 1,80 m de altura que rodee completamente la zona radical para protegerlos de posibles daños mecánicos como golpes, heridas y otras agresiones a la corteza, la madera o las raíces producidas por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

Se entiende por “zona radical” la superficie del suelo por debajo de la copa del árbol más un borde de 2 m.

Si por problemas de espacio no fuera posible proteger la zona radical, se rodeará el tronco con un cercado de madera, de 2 m de altura como mínimo, con acolchado por dentro, el cual se instalará de manera que no perjudique al árbol. Las posibles ramas bajas que cuelguen se atarán hacia arriba. Es necesario proteger el lugar de la atadura para no dañar las ramas ni el tronco.

Nunca se verterá nada sobre la zona radical. Si esto fuera inevitable, se procurará que el grosor de las capas vertidas, bien parcial o totalmente, esté de acuerdo con la capacidad de resistencia de cada especie, la vitalidad, la formación del sistema radical y con las características del suelo.

Antes de proceder al vertido sobre la zona radical, se limpiará la cubierta vegetal que pueda haber, las hojas caídas y otras sustancias orgánicas, respetando siempre las raíces.

La capa superior del suelo no se podrá recubrir de tierra a una distancia inferior de 1 m del tronco.

110.2.3.1.- PROTECCIÓN DE LA ZONA RADICAL DURANTE LA APERTURA DE ZANJAS Y OTRAS EXCAVACIONES.

No se abrirán zanjas ni se harán otras excavaciones en toda la zona radical. Si esto fuese inevitable, se hará siempre de forma manual y como mínimo a 2,5 m del pie del tronco.

Durante el proceso de excavación no se cortará ninguna raíz de diámetro > 3 cm.

Las raíces se cortarán dejando siempre un corte liso y pulido. Los extremos de las raíces, con un Æ < 2 cm se tratarán con sustancias que favorezcan el crecimiento y las de Æ > 2 cm con sustancias de cicatrización. Las raíces se protegerán de la desecación y de las heladas con un recubrimiento si quedan al exterior.

El proceso de relleno, en caso de encontrar raíces con Æ > 3 cm se realizará manualmente y se compactará manualmente. En las excavaciones profundas para carreteras o caminos, los árboles cercanos a ellas y que posean raíces vistas de Æ > 50 cm serán protegidas con un umbral.

Siempre que queden al descubierto las raíces si fuese necesario se apuntalarán correctamente los árboles.

Si se produjesen roturas de raíces se tendrá en cuenta una posible poda correctora de la copa para contrarrestar la pérdida de raíces.

110.2.3.2.- PROTECCIÓN DE LA ZONA RADICAL EN CASO DE SOBRECARGAS TEMPORALES.

Ante la imposibilidad de impedir el exceso de tráfico y de apilamientos se procurará reducir la zona de suelo utilizada. Si la zona donde se encuentran ubicados los ejemplares a proteger se tuviese que utilizar para paso de maquinaria, éste se recubrirá con una capa de material de drenaje de un mínimo de 20 cm de grosor, sobre el cual se añadirá un revestimiento de tablas o de otro material parecido.

Cuando la protección ya no sea necesaria, se retirará inmediatamente ventilando la zona que ha sido protegida mediante el remuevo de tierra.

PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES.

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.

202.2.- CONDICIONES GENERALES.

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

Además, cumplirá las Normas UNE que se reseñan en el Anexo al citado Real Decreto 956/2008.

Los tipos de cementos a utilizar en el presente Proyecto serán:

EN 197-1 CEM II/A-M 32,5 N en hormigones y morteros.

EN 197-1 CEM IV/B 32,5 como polvo mineral.

No obstante, durante la realización de las obras, el Director de las Obras podrá modificar si lo estima conveniente, el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento a granel se transportará en contenedores estancos y limpios. El cemento en sacos se transportará de forma que se asegure el buen estado de los mismos a su llegada a obra.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando el ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

202.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista. El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además, no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se trasvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70º C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40º C (o de la temperatura ambiente más 5º C, si ésta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse mediante ensayo que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio del párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

202.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Si la partida resulta identificable a juicio del Director de las Obras, al documento de garantía se agregarán otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, el Director de las Obras ordenará la toma de muestras y realización de ensayos.

El número de muestras a tomar será:

uno por cada cien (100) toneladas, si la partida resulta identificable.

uno por cada veinticinco (25) toneladas o por cada embarque, en caso contrario.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Químicos: Pérdida al fuego, residuo insoluble, óxido magnésico y trióxido de azufre.

Físicos: Finura de molino, tiempos de fraguado, expansión y resistencia a flexotracción y compresión.

Los ensayos serán realizados por el laboratorio homologado con Declaración Responsable que indique el Director de las Obras y el abono de los mismos corresponderá al Contratista, que no tendrá derecho a ninguna contraprestación económica, al incluir el precio del cemento en los costos de los ensayos aquí exigidos.

202.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte.

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.2.- CONDICIONES GENERALES.

A efectos del presente proyecto, el betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente, será del tipo B-35/50 y deberá cumplir las especificaciones recogidas en el artículo 211 de la O.C. 29/2011sobre el PG-3. Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Presentarán un aspecto homogéneo y estarán prácticamente exentos de agua.

Además cumplirán con las especificaciones siguientes:

Características		Unidad	Norma	B35/50	
			UNE-EN	Min.	Máx.
Betún original:					
Penetración (25ºC)		0,1 mm.	1426	35	50
Punto de reblandecimiento		ºC	1427	50	58
Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1	Cambio de masa	%	12607-1	≤ 0,5	
	Penetración retenida	%	1426	≥ 53	
	Incremento del Punto Reblandecimiento	ºC	1427	≤ 11	
Índice de penetración		-	12591 13924 Anejo A	-1,5	+0,7
Punto de fragilidad FRAASS		ºC	12593	≤ - 5	
Punto de inflamación en vaso abierto		ºC	ISO 2592	≥ 240	
Solubilidad		%	12592	≥ 99	

211.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El betún asfáltico se transportará en cisternas calorífugas y provistas de termómetros. Dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Se almacenará en tanques aislados entre sí provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarios. Serán calorífugos, provistos de termómetros y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

El trasiego desde las cisternas a los tanques se realizará siempre por tubería directa.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego estarán calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material.

211.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.

Las cisternas llegarán a obra con un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE.

211.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este artículo. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios establecidos en el PG-3.

Se considerará como lote una cantidad de 300 t de betún. De cada lote se tomarán 2 muestras de, al menos, 1 kg, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, del punto de reblandecimiento y se calculará el índice de penetración. La otra muestra se conservará hasta el final del período de garantía.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en el apartado 211.2.

211.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte.

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS.

213.2.- CONDICIONES GENERALES.

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto serán las siguientes:

- Emulsión catiónica C60B4 ADH (antigua ECR-1), a emplear en riegos de adherencia
- Emulsión catiónica C60BF5 IMP (antigua ECL-1), a emplear en riegos de imprimación

Las emulsiones bituminosas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante.

Será de aplicación el artículo 213 de la O.C. 29/2011 sobre el PG-3. Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Las emulsiones bituminosas presentarán un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa y cumplirán las especificaciones siguientes:

CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA	C60B4 ADH		ECR-1	
		UNE EN	Min	Máx	Máx	Máx
EMULSIÓN original:						
Polaridad de las partículas	-	1430	positiva		positiva	

CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA	C60B4 ADH		ECR-1	
		UNE EN	Min	Máx	Máx	Máx
Índice de rotura	-	13075-1	70	130	120	180
Contenido de ligante (por contenido de agua)	%	1428	58	62	58	62
Contenido de aceite destilado	%	1431	≤ 2		≤ 2	
Tiempo de fluencia (2 mm, 40ºC)	s	12846	35	80	15	45
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1		≤ 0,1	
Tendencia a la sedimentación (7 d)	%	12847	≤ 10		≤ 5	
Adhesividad	%	13614	≥ 90		≥ 90	

213.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material.

213.3.1.- EN BIDONES.

Los bidones estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

No se utilizarán para el transporte de emulsiones aniónicas bidones que hayan transportado emulsiones catiónicas y viceversa.

Se almacenarán debidamente protegidos de la humedad, el calor excesivo, las heladas y de las zonas con motores, máquinas y fuegos.

213.3.2.- EN CISTERNAS.

Las emulsiones bituminosas también se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción. Dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Se almacenarán en tanques aislados entre sí, que estarán provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

El trasiego desde las cisternas a los tanques se realizará siempre por tubería directa.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego estarán calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

213.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.

Cada remesa (bidones o cisternas) llegará a obra con un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE.

213.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este artículo. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios establecidos en el PG-3.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3.

213.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que formen parte.

CAPÍTULO III.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.

ARTÍCULO 223.- LADRILLOS PERFORADOS

223.1.- DEFINICIÓN.

Se define como ladrillo perforado (P) al ladrillo con taladros en tabla en volumen superior al 10 por 100. No obstante es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88)".

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.

Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

223.2.- CONDICIONES GENERALES.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características especificadas en los apartados 4.1.1. y 4.1.2. de la RL-88.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el apartado 4.2. de la RL-88.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el apartado 4.3. de la RL-88.

223.3.- FORMA Y DIMENSIONES.

Las dimensiones de los ladrillos perforados, según la RL-88, serán las siguientes:

Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.

Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.

Seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm), la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

223.4.- RESISTENCIA A LA INTEMPERIE.

La resistencia a la intemperie se comprobará mediante la Norma UNE 67028 EX.

223.5.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

Fabricante y marca comercial, si la hubiera.

Tipo y clase de ladrillo.

Resistencia a compresión (Mpa)

Dimensiones nominales

223.6.- CONTROL Y RECEPCIÓN.

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del apartado 6 de la RL-88.

Cuando los ladrillos suministrado estén amparados por un distintivo de Calidad, el Director de las Obras podrá simplificar la recepción hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según la RL-88 y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo los productos procedentes de los Estados miembros de la CEE fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por la RL-88 y vengan avalados por certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, el Director de las Obras podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra antes señalada.

223.7.- ENSAYOS.

Los ensayos para unificar las características de los ladrillos serán los siguientes:

Las características dimensionales y de forma se determinarán según Norma UNE 67030: "Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma".

La resistencia a la compresión se determinará según Norma UNE EN 772-1: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: determinación de la resistencia a compresión".

La calificación de heladizo o no heladizo se determinará según Norma UNE 67028 EX: " Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad".

El ensayo de eflorescencia se determinará según la Norma UNE 67029 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia".

La succión de agua se determinará según la Norma UNE EN 772-11: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería. En hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería".

La masa se determinará sobre 6 ladrillos tomados al azar de la muestra con una precisión de un gramo y desecando previamente las piezas a una temperatura de 100-110ºC hasta masa constante. El resultado será la media de las seis determinaciones.

223.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

CAPÍTULO IV.- METALES.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

240.1.- DEFINICIÓN.

Las barras corrugadas de acero a utilizar en hormigón estructural cumplirán con lo establecido para dichas barras en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Su designación simbólica se hará según la norma UNE 36068.

240.2.- MATERIALES.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, así como de las UNE 36068 y 36065 EX y entre ellas las siguientes:

Presentarán, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:1998 "Determinación de la adherencia de las barras de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia T_{bm} y una tensión de rotura de adherencia T_{buu} que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm:

- $T_{bm} \geq$ 6,88 N/mm².
- $T_{bu} \geq$ 11,22 N/mm².

Diámetros de 8 mm. a 32 mm. ambos inclusive:

- T_{bm} $\geq$ 7,84 N/mm² - 0,12 ø en mm.
- $T_{bu} \geq$ 12,74 N/mm² - 0,19 ø en mm.

Diámetros superiores a 32 mm:

- T_{bm} $\geq$ 4,00 N/mm².
- $T_{bu} \geq$ 6,66 N/mm².

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º de la EHE para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.-

Las características mecánicas mínimas que garantizará el fabricante serán las especificadas en la UNE 36065:2000 EX para los acero tipo B 500 SD.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado. (UNE 36068) sobre los mandriles que correspondan según la siguiente tabla:

Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-Desdoblado $\alpha = 90º$ $\beta = 20º$			
	d ≤12	12<d≤16	16<d≤25	d > 25
B 500 SD	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

δ Diámetro nominal de barra

α Ángulo de doblado

β Ángulo de desdoblado

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las barras corrugadas llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811 IN).

Dado que la instrucción EHE solo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendadas para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

240.3.- SUMINISTRO.

Si las barras poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE, cada partida acreditará que está en posesión del mismo, así como del certificado específico de adherencia y del certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE. El fabricante adjuntará, si el Director de las Obras se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

Si las barras no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida irá acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a su composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el Artículo 1º de la EHE para otorgar el CC-EHE. Además, irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

240.4.- ALMACENAMIENTO.

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

240.5.- RECEPCIÓN.

Para llevar a cabo la recepción de las barras corrugadas se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 90 de la EHE. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 90.5 de la citada Instrucción.

El Director de las Obras, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

240.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de las barras corrugadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.

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

280.1.- DEFINICIÓN.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

280.2.- EQUIPOS.

La maquinaria y los equipos empleados en el amasado de morteros u hormigones tendrán que conseguir una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades de los hormigones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno pH. (UNE 7234) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤15 gr/l (15.000 p.p.m)
- Sulfatos SO4= (UNE 7131) ≤1 gr/l (1.000 p.p.m)
- Para el cemento SR ≤5 gr/l (5.000 p.p.m)
- Ión Cloruro Cl-. (UNE 7178):
- Para hormigón pretensado ≤1 gr/l (1.000 p.p.m)
- Para hormigón armado o en masa
- (con armaduras para reducir la fisuración) ≤3 gr/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono. (UNE 7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter. (UNE 7235) ≤15gr/l (15.000 p.p.m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 30.1 del artículo 30 de la EHE.

280.4.- RECEPCIÓN.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se efectuará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

280.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

281.1.- DEFINICIÓN.

Los aditivos son sustancias o productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción no superior al cinco por ciento (5 por 100) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2.

281.2.- MATERIALES.

El Director de las Obras fijará los tipos, las características y dosificaciones de los aditivos que sean necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón, en caso de sea requerido su empleo.

No se utilizará ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3.- EQUIPOS.

La maquinaria y equipos necesarios para la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones serán los adecuados para que dichas operaciones se lleven a cabo correctamente.

281.4.- EJECUCIÓN.

Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3.

Queda prohibido el uso del cloruro cálcico como aditivo en hormigones armados o pretensados.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

El aditivo tendrá una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

281.5.- CONDICIONES DE SUMINISTRO.

281.5.1.- CERTIFICACIÓN.

Si los aditivos poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE, cada partida acreditará que está en posesión del mismo.

Si los aditivos no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida irá acompañada de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figurarán expresamente los datos especificados en el apartado 281.5.1 del artículo 281 del PG-3.

Además, en los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

281.5.2.- ENVASADO Y ETIQUETADO.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6.

281.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2.

281.7.- RECEPCIÓN.

El Director de las Obras exigirá la presentación del expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

281.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

283.1.- DEFINICIÓN.

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

283.2.- MATERIALES.

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

283.3.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílices suministradas a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.3.1.- PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DE LAS CENIZAS VOLANTES

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO), según la UNE EN 196-2 $\leq$ 3,0%
- Cloruros (CI-), según la UNE 80217 $\leq$ 0,10%

- Oxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 ≤ 1%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 ≤ 5,0%
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por el tamiz 45 µm ≤ 40%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:
  - a los 28 días > 75%
  - a los 90 días > 85%
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3 < 10 mm

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición del Director de las Obras.

283.3.2 PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DEL HUMO DE SÍLICE

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2 ≥ 85%
- Cloruros (CL) según la UNE 80217 < 0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 < 5%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1 > 100%

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición del Director de las Obras.

283.4.- ALMACENAMIENTO.

Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfecta-mente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

283.5.- CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414 EX y UNE 83460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

283.6.- RECEPCIÓN.

La central de hormigonado llevará a cabo el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra, se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

283.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 286.- MADERAS.

286.1.- CONDICIONES GENERALES.

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

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones y apeos.

286.2.- FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director de las Obras.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

286.3.- MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES.

286.3.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este proyecto.

286.3.2.- CONDICIONES GENERALES.

Además de los estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

286.3.3.- CARACTERÍSTICAS.

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

Madera	Tracción (kp/cm^2)	Compresión (kp/cm^2)	Tangencial (kp/cm^2)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

286.4.- MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES.

286.4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

286.4.2.- CONDICIONES GENERALES.

Además de los estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Solo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamiento que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

286.4.3.- CARACTERÍSTICAS.

286.4.3.1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t/cm3.

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

286.4.3.2.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56635, será:

- Característica o axial fmk > 300 kg/cm$^{2.}$
- Perpendicular a las fibras > 300 kg/cm^2.

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537, será:

- Cara radial hacia arriba > 300 kg/cm$^{2.}$
- Cara radial hacia el costado > 25 kg/cm^2.

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg/cm^2).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralelo a las fibras > 399 kg/cm^2.
- Perpendicular a las fibras > 25 kg/cm^2.

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm^2.

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg/cm^2.

286.5.- RECEPCIÓN.

Queda a criterio del Director de las Obras la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

286.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS.

291.1.- DEFINICIÓN.

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

Abertura Tamiz	% que pasa
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 100%

0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al 2 por 100.

291.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL DE LAS ARENAS.

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

291.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra que forma parte.

ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

292.1.- GENERALIDADES.

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias siderúrgicas enfriadas por aire según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el Anejo nº 15 de la Instrucción EHE-08. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo nº 16 de la Instrucción EHE-08, y en particular, lo establecido en la UNE-EN 13055-1.

En el caso de utilizar áridos siderúrgicos (como, por ejemplo, escorias siderúrgicas granuladas de alto horno), se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos inestables.

Dada su peligrosidad, solo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

292.2.- DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO.

A los efectos de la Instrucción EHE-08, los áridos se designarán, de acuerdo con el siguiente formato:

d/D - IL

donde:

d/D Fracción granulométrica, comprendida entre un tamaño mínimo, d, y un tamaño máximo, D, en mm.

IL Forma de presentación: R, rodado; T, triturado (de machaqueo); M, mezcla.

Preferentemente, se indicará también la naturaleza del árido (C, calizo; S, silíceo; G, granito; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial; R, reciclado), en cuyo caso, la designación sería:

d/D – IL – N

En la fase de proyecto, a efectos de la especificación del hormigón, es necesario únicamente establecer para el árido su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

Se denomina tamaño máximo *D* de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla 28.3.a, en función del tamaño del árido.

Se denomina tamaño mínimo *d* de un árido grueso o fino, la máxima abertura de tamiz UNE-EN933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla 28.3.a, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños mínimo *d* y máximo *D* de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la tabla 28.3.b. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2. Los tamaños de los áridos no deben tener un *D/d* menor que 1,4.

Tabla 28.3.a Requisitos generales de los tamaños máximo D y mínimo d.

		Porcentaje que pasa (en masa)				
		2 *D*	1,4 *D* [a)]	*D* [b)]	*d*	*d/2* [a)]
Árido grueso	*D* > 11,2 ó *D/d* > 2	100	98 a 100	90 a 99	0 a 15	0 a 5
	D ≤ 11,2 o *D/d* ≤ 2	100	98 a 100	85 a 99	0 a 20	0 a 5
Árido fino	*D* ≤ 4 y *d* = 0	100	95 a 100	85 a 99	-	-

a) Como tamices 1,4D y d/2 se tomarán de la serie elegida o el siguiente tamaño del tamiz más próximo de la serie.

b) El porcentaje en masa que pase por el tamiz *D* podrá ser superior al 99 %, pero en tales casos el suministrador deberá documentar y declarar la granulometría representativa, incluyendo los tamices *D*, *d*, *d/2* y los tamices intermedios entre *d* y *D* de la serie básica más la serie 1, o de la serie básica más la serie 2. Se podrán excluir los tamices con una relación menor a 1,4 veces el siguiente tamiz más bajo.

Tabla 28.3.b Series de tamices para especificar los tamaños de los áridos

Serie Básica mm	Serie Básica + Serie 1 mm	Serie Básica + Serie 2 mm
0,063	0,063	0,063
0,125	0,125	0,125
0,250	0,250	0,250
0,500	0,500	0,500
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63
125	125	125

NOTA - Por simplificación, se podrán emplear los tamaños redondeados entre paréntesis para describir el tamaño de los áridos

A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente árido), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

292.3.- PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS.

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en los apartados 28.4, 28.5, 28.6 y 28.7 del artículo 28 de la EHE-08.

292.4.- SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS.

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los apartados 28.4, 28.5, 28.6 y 28.7 del artículo 28 de la EHE-08 hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido así como la identificación del lugar de suministro, así como la documentación relativa al marcado CE de los mismos.

292.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

ARTÍCULO 293.- RESINAS EPOXI

293.1.- DEFINICIÓN.

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983).

293.2.- COMPONENTES.

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

293.2.1.- RESINAS DE BASE.

El tipo de sistema y su formulación deberán ser previamente aprobados por el Director de obra a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

293.2.2.- ENDURECEDORES.

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas, los ácidos y anhídricos orgánicos.

La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "postlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

293.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

- Resistencia a compresión (Kp/cm²) 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²) $20\text{-}100 \times 10^{3}$
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²) 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm²) 90-140
- Alargamiento de rotura (%) 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C $25\text{-}30 \times 10^{-6}$
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C 0 -1

293.4.- RECEPCIÓN Y CONTROL.

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de in-formación técnica.

Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras.

293.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se hará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 294.- BANDAS DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.

294.1.- DEFINICIÓN.

Las bandas de PVC para estanqueidad de juntas serán tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

294.2.- COMPOSICIÓN.

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

294.3.- CONDICIONES GENERALES.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.

Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.

Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6° C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35° C).

En general en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 Kp/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta será inapreciable.

294.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente:

Características físicas	Valor limite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm²	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE-EN ISO 868

294.5.- UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES.

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra solo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el párrafo 01 de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

294.6.- RECEPCIÓN Y CONTROL.

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE-EN ISO 868: Dureza, shore A
- UNE 53510: Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C
- UNE 53.516-1 y 2: Resistencia al desgarro.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que puedan garantizar que el proyecto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada en la cuantía que determine el Ingeniero Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trata, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Ingeniero Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante o Documento de Identidad Técnica, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

294.7.- EMPLEO.

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

294.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

PARTE 3ª: EXPLANACIONES.

CAPÍTULO II.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.

301.1.- DEFINICIÓN Y NORMATIVA.

Las demoliciones consisten en el derribo o desmontaje de todos aquellos elementos que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Estudio de la demolición.

Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.

Retirada de los materiales.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN:

Se ha considerado la siguiente normativa para una correcta actuación, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de la seguridad e higiene en los trabajos:

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las medidas mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como la obligatoriedad de incluir un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de Edificación y Obras públicas (B.O.E. 25-10-97).

Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 10-11-95). Normativa adicional y complementaria.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de Trabajadores.

Ordenación General de Higiene y Seguridad (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).

Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo (según O.M. 9-3-71).

Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mín. en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Normas Tecnológicas de la Edificación. Sobre todo y más concretamente la NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones. Aprobada por O.M. de 10 de Febrero de 1975 (B.O.E. de 22 de Febrero de 1975).

Reglamento de explosivos (Real Decreto 230/1998, 16-02-98) (B.O.E. 12-03-98).

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 2 de Agosto).

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO:

El Contratista llevará a vertedero todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición. Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante. Los vertederos serán aprobados por el Director de las Obras y los organismos medioambientales competentes.

Los materiales de derribo que sean susceptibles de aprovechamiento serán limpiados y transportados a acopio, almacén o al lugar que especifique el Director de las Obras.

CONDICIONES TÉCNICAS TRAS LA DEMOLICION:

Una vez alcanzada la cota cero, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

Se cumplirán, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas del Director de las Obras.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Se evitará la formación de polvo, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

301.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

301.2.1.- ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN.

Antes de comenzar los trabajos, se elaborará un estudio de demolición que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras, siendo el Contratista responsable de su contenido y de su correcta ejecución.

Dicho estudio contendrá como mínimo los métodos de demolición, estabilidad de los elementos a demoler y a conservar, protección de elementos del entorno, programa de trabajos, pautas de control y mantenimiento o sustitución provisional de los servicios afectados.

301.2.2.- DERRIBO DE LAS CONSTRUCCIONES: PRESCRIPCIONES GENERALES.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

No obstante todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de las Obras de obra y teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

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

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique el Director de las Obras.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al Director de las Obras.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento mediante cimbras y apeos.

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

301.2.3.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA LA DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE.

La demolición del firme existente se efectuará con la maquinaria adecuada tal como tractor con orugas, con ripper o similar. Una vez retirados los materiales, se procederá a la compactación de la superficie resultante. Se incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos. En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Consiste en la demolición de los elementos de vialidad como bordillos, las rigolas y los pavimentos que forman parte de los elementos de vialidad. Los trabajos se realizan con medios mecánicos, martillo picador o martillo rompedor montado sobre retroexcavadora. Los elementos a demoler pueden estar formados por piezas de piedra natural, de hormigón, de loseta de hormigón, de adoquines o de mezcla bituminosa.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- - Preparación de la zona de trabajo.
- - Demolición del elemento con los medios adecuados.
- - Troceado y apilados de los escombros.

Los elementos de urbanización estarán exentos de instalaciones en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h. Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T. La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O. La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada:

Derribo de tubos de alcantarillado, pozos, imbornales, interceptores, y otros elementos que forman parte de una red de saneamiento o de drenaje, con medios manuales, mecánicos, martillo picador o martillo rompedor.

Los elementos a derribar pueden ser de hormigón en masa o armado, de ladrillo cerámico y pueden estar colocados sin solera o con solera de hormigón.

La carga de escombros puede ser manual o mecánica sobre camión o sobre contenedor.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Desinfección de los escombros.
- Carga de los escombros sobre el camión.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados, de manera que mantengan el mismo nivel. Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.

Se protegerá los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada. Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

301.2.4.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA EL LEVANTAMIENTO DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que los componen (placas, lamas, postes de sustentación, banderolas, etc), cualquiera que sea la altura de los mismos y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la señalización vertical durante su levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderlas utilizar posteriormente si fuese necesario.

Para la colocación de elementos de señalización vertical en nuevo emplazamiento se seguirán las prescripciones del artículo 701.

301.2.5.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA EL LEVANTAMIENTO DE CERRAMIENTOS METÁLICOS.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

301.2.6.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA EL DESMONTAJE DE BARRERAS DE SEGURIDAD.

Se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

301.2.7.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA LA DEMOLICIÓN Y ATERRAMIENTO DE POZOS.

Comprende la excavación por medios mecánicos de la parte superficial del pozo hasta la profundidad que marque el Director de las Obras, así como el posterior relleno con material de características equivalentes al del cimiento del terraplén. En caso de que exista alguna instalación dentro del pozo, esta debe extraerse previamente, garantizando que no sufra desperfectos durante su manipulación.

301.2.8.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA LA DEMOLICIÓN DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.

La excavación del terreno circundante se realizará alternativamente en ambos lados, de forma que se mantenga el mismo nivel.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la excavación.

Cualquier conducción que empalme con el elemento a demoler quedará obturada.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.

La zona afectada por los trabajos quedará convenientemente cerrada y señalizada de acuerdo con la Normativa general y municipal existente al respecto.

301.2.9.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA EL DESMONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión R.A.T.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.

Normas del C.I.E.

Recomendaciones UNESA.

Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.

Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución del desmontaje de la línea eléctrica aérea deberá seguir, en esencia, los siguientes pasos:

Corte del servicio eléctrico.

Conexionado de la línea provisional alternativa en caso de ser necesaria.

Suministro de energía a la línea provisional.

Desmontaje del tendido aéreo.

Desconexión de cadenas de aisladores, puentes, empalmes, etc.

Desmontaje de apoyos.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.-

301.2.10.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS.

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión R.A.T.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.

Normas del C.I.E.

Recomendaciones UNESA.

Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.

Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución seguirá, en esencia, los siguientes pasos:

Corte del servicio eléctrico con verificación efectiva.

Desmontaje de elementos.

Traslado a nueva ubicación de material reutilizable.

Traslado a vertedero de material sobrante y a almacén de material aprovechable.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.-

301.2.11.- RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO.

Los materiales de derribo que sean susceptibles de aprovechamiento serán limpiados y transportados a acopio, almacén o al lugar que especifique el Director de las Obras.

Para la colocación de elementos de señalización vertical en nuevo emplazamiento se seguirán las prescripciones del artículo 701.

El Contratista llevará a vertedero el resto de materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por el Director de las Obras y los organismos medioambientales competentes.

301.2.12.- PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA DESMONTAR CERRAMIENTOS Y VALLAS METÁLICAS.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontaje de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

301.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas del Director de las Obras.

301.4.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio del Director de las Obras, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

301.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 302.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.

Se respetara en todo momento la presencia del arbolado existente en el interior de las obras.

La demolición de los árboles incompatibles con nueva ordenación proyectada, se realizará procurando evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc, para lo cual se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.

Encender fuego cerca de árboles y arbustos.

Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.

Apilar materiales contra los troncos.

Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.

Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.

Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.

Enterramientos de la base del tronco de árboles.

Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.

Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.

Permitir el encharcamiento al pié de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los árboles que queden contiguos a la plataforma de los nuevos viales, y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, deben ser protegidos en la base del vuelo de su copa para no afectar al sistema radicular, y siempre en un circulo de dos metros de radio, evitando realizar compactaciones próximas y siempre sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

ARTÍCULO 303.- DESTOCONADO DE ARBOLADO EXISTENTE.

Para realizar el destoconado se realizaran los siguientes trabajos:

Trabajos previos de planificación.

Se marcarán los ejemplares que como medida correctora a la ejecución de los trabajos de limpieza mecanizada y manual del árbol que va a ser destoconado.

Se abrirá una excavación de tierras en el entorno de la base del árbol hasta descubrir la parte inferior del tocón. Se cortaran todas las raíces profundas durante la operación de extracción.

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

La tala y arranque de tocones se medirá en otra unidad de obra independiente del desbroce por unidades (ud) realmente ejecutadas.

CAPÍTULO III.- EXCAVACIONES.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

321.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a lugar de empleo.

321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas y pozos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

321.3.1.- CONDICIONES DE EXCAVACIÓN.

La excavación de las zanjas y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por el Director de las Obras.

La excavación se realizará con medios mecánicos adecuados al tipo de terreno que exista, aunque, por lo general, será apropiado el empleo de retroexcavadora.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de las Obras.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

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

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.

Las excavaciones se entibarán cuando el Director de las Obras lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las Obras. Por todas las entibaciones que el Director de Obra estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora. La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento del Director de las Obras o persona en quien delegue, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.

La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Próctor Modificado.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución, y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

El refino de taludes y fondos de excavación no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el artículo 341 de este Pliego.

AGOTAMIENTOS:

El agua que filtre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, y la que surja en ellos por filtraciones del nivel freático, será recogida, y convenientemente evacuada, mediante bombas de achique o máquinas similares.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director de Obra, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto, o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución. El Contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones todas las obras de drenaje y desagüe todo el tiempo de ejecución de las obras.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente. Además, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Se recepcionará el material a la llegada a la obra de posibles defectos de fabricación o de transporte, teniendo especial precaución de revisar tanto los extremos como el revestimiento exterior e interior de los tubos. Toda manipulación, tanto para el transporte como para el montaje en zanja, se hará con los medios mecánicos y humanos necesarios en función del peso del tubo debiéndose emplear, para evitar daños a las bocas de la tubería, ganchos revestidos.

El almacenamiento se hará en una superficie plana y en ningún caso en terrenos pantanosos, inestables o que contengan residuos corrosivos procurándose reducir al máximo el tiempo de estocaje y debiéndose adoptar las medidas de protección necesarias para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

Antes de la instalación de los tubos deberá asegurarse que ningún cuerpo extraño se encuentre en su interior. Cuando la unión entre los tubos se realice mediante junta flexible su estructura será maciza, admitiéndose exclusivamente juntas de sellado del tipo Arpón ó juntas especiales embutidas en la campana de los tubos.

Los empalmes y piezas de unión se realizarán en la forma recomendada por el fabricante y de tal manera que la unión que resulte impida cualquier filtración. El Contratista dispondrá de los materiales adecuados para realizar los empalmes necesarios.

Se tomarán las adecuadas precauciones para soportar y proteger las juntas flexibles durante el desarrollo de los trabajos, reparando o reemplazando el Contratista, a sus expensas, todas las partes que hayan sido dañadas.

Cuando la unión sea rígida, las dimensiones de la junta responderán a lo indicado en los planos cuidando especialmente la colocación y vibración del hormigón alrededor de la junta de tal forma que no existan coqueras en ningún punto de la misma, debiéndose conseguir la total estanqueidad de la conducción.

Las piezas colocadas presentarán una perfecta alineación y su asiento será continuo en toda su longitud. Una vez montada la conducción, se procederá a probarla por tramos comprobándose su perfecta impermeabilidad.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario, se protegerán los tubos con hormigón para aumentar la resistencia mecánica de los mismos.

Las canalizaciones podrán estar enterradas ó bien ir aéreas o alojadas dentro de una galería, debiendo quedar, en cualquier caso, perfectamente definida la rasante de la conducción.

En las conducciones enterradas, los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular ó, en su caso, sobre una solera de asiento de hormigón en masa con las dimensiones y características reflejadas en los planos.

En las conducciones aéreas o en galería, los tubos deberán descansar como mínimo en dos apoyos, asegurando su inmovilización mediante zunchos. Para estos casos habrán de considerarse los efectos de las posibles dilataciones y contracciones térmicas que puede sufrir la conducción y, con mayor atención que en el caso de las conducciones enterradas, las precauciones a tomar para prevenir los efectos de la corrosión en el paramento exterior de los tubos.

Todas las redes de saneamiento instaladas deberán ser sometidas a las pruebas de estanqueidad y funcionamiento, las cuales se llevarán a cabo conforme al art. 13 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

321.3.1.- EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.

Los productos procedentes de la excavación de zanjas se utilizarán para el posterior relleno de las mismas.

El material sobrante no susceptible de aprovechamiento en relleno de zanjas se empleará en rellenos localizados o se extenderá en obra, según ordene el Director de las Obras. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

321.4.- EXCESOS INEVITABLES.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

321.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobrexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

321.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación en zanjas y pozos, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m^3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, indique el Director de las Obras, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los procedimientos de excavación empleados.-

En el precio queda incluido el transporte del material a su lugar de empleo o a vertedero, sea cual fuere la distancia. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los conceptos incluidos dentro de la excavación serán: la excavación en sí, la extracción de las tierras y su acopio en lugar de empleo, para el posterior relleno de las zanjas y el extendido en obra del material sobrante no susceptible de aprovechamiento o su acopio en lugar de empleo para su uso en rellenos localizados, según ordene el Director de las Obras; la limpieza del fondo de la excavación y el refino de las superficies; la entibación y el agotamiento; la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, así como el desvío, taponamiento o agotamiento de manantiales, captaciones del nivel freático, etc. Incluye, asimismo, la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los Planos o autorizados por el Director de las Obras, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias. Asimismo tampoco serán de abono los rellenos necesarios para subsanar dichos excesos de excavación.

No serán de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

ARTÍCULO 324.- APERTURA DE CUNETAS.

324.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la apertura de zanjas para cunetas a pie de desmonte y terraplén.

324.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.

A efectos de este proyecto la excavación se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

324.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La apertura de las cunetas se ejecutará hasta obtener las secciones previstas en proyecto, o las ordenadas por el Director de las Obras. Las zanjas se abrirán mecánicamente, (con retroexcavadora u otra maquinaria similar adecuada a las características de terreno), perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

La ejecución de la apertura de zanja se ajustará a las siguientes normas:

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

Las tierras extraídas se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

Las superficies de las zanjas abiertas quedarán debidamente limpias y uniformes para poder ejecutar su perfilado y refino.

Los productos extraídos de la apertura de zanjas para cunetas se extenderán en obra o se emplearán en rellenos localizados, según ordene el Director de las Obras.

El perfilado y refino de las cunetas se realizará según lo indicado en el apartado segundo del artículo 342 del presente Pliego.

324.4.- EXCESOS INEVITABLES.

Los sobreanchos que se realizan en la apertura para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

324.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.

Las cunetas tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse las superficies hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

324.6.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Serán de aplicación las prescripciones contempladas en el apartado 6 del artículo 321 y en el apartado 3 del Artículo 342 del presente Pliego.

324.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

La apertura de zanjas para cunetas realizada en las condiciones prescritas en este Pliego, se abonará por metros (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen la excavación en sí, la extracción de las tierras y su extendido en obra o su carga y transporte a lugar de empleo para su uso en rellenos localizados, según ordene el Director de las Obras; la limpieza del fondo; la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas.

Los trabajos incluyen el perfilado y refino de las cunetas según el artículo 342 del presente Pliego.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los planos o autorizados por el Director de las Obras, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias. Asimismo tampoco serán de abono los rellenos necesarios para subsanar dichos excesos de excavación.

No serán de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

CAPÍTULO IV.- RELLENOS.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.

332.1.- DEFINICIÓN.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación para relleno de zanjas, del lecho de tuberías, de base de soleras, o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de otros rellenos.

332.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la vía ciclista se distinguirán las mismas zonas que en el resto de los rellenos, según el apartado 330.2 de este Pliego.

332.3.- MATERIALES.

Los rellenos se ejecutarán con suelo seleccionado (artículo 330.3 del PG-3) y hormigón.

332.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En el relleno de suelo seleccionado los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones cisterna, palas cargadoras y compactadores.

En el relleno de Hormigón se cumplirá lo establecido en el artículo 610 de este Pliego.

332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

332.5.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DE LOS RELLENOS LOCALIZADOS.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno según prescripciones indicadas en proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

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

Salvo 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 consolidación.

332.5.2.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN.

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

A menos que el Director de las Obras lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica se efectuará de manera que las tongadas de ambos lados de la misma se encuentren al mismo nivel. En caso contrario, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días desde la terminación de la fábrica contigua.

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

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes.

El grado de compactación a alcanzar no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103 501) y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

332.5.3.- RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidentes debidos a zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados sobre cama de arena con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El relleno de arena se continuará hasta enrasar con la generatriz superior del tubo.

La zanja se rellenará con suelo seleccionado S-3 o con Hormigón H-20. El acabado será con el pavimento existente.

El relleno con suelo seleccionado se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos, o en su defecto, en el apartado 332.5.3. del PG-3.

En el relleno de Hormigón se cumplirá lo establecido en el artículo 610 de este Pliego.

El material se compactará mecánicamente por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Próctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para rellenar las zanjas, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

332.5.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Salvo autorización del Director de las Obras, no se ejecutarán los rellenos localizados con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 ºC).

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

332.6.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua.

Por su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

332.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los rellenos localizados con Suelo Seleccionado que se ejecutaran en obra se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

Los precios incluyen el extendido del material, humectación in situ de cada tongada, si es necesaria, su compactación y todos los medios, materiales, mano de obra y demás operaciones necesarias para la correcta ejecución de las unidades de obra.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen el suministro del material a obra, su extendido y cuantos medios materiales, mano de obra y maquinaria sean necesarios, transporte, carga y descarga, acopios intermedios y cuantas operaciones sean necesarios para la correcta, completa, rápida y segura terminación de las unidades de obra.

ARTÍCULO 335.- SUELOS RECICLADOS DE RCD´S.

Para Suelos Reciclados de RCD, será de aplicación todo lo definido respecto a clasificación, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de obras, limitaciones de ejecución, control de calidad, medición y abono, especificaciones técnicas y distintivos de calidad definidos en la Recomendaciones para la Redacción de Pliegos de especificaciones técnica para el uso de materiales reciclados de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Edición 1 de abril de 2010 de Gestión de Infraestructuras de Andalucía (ahora AOPJA) de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

335.1.- DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN.

Se define como suelos reciclados de RCD´s, a los materiales preparados en las plantas de tratamientos de residuos de construcción y demolición que cumpliendo las características físico, químicas y mecánicas indicadas en estas recomendaciones se puedan emplear, con garantías de estabilidad presente y futura, en la construcción de terraplenes de carreteras de tráfico T2 a T4.

La definición de terraplén, así como de las zonas de los rellenos tipo terraplén son las indicadas en los apartados 330.1 y 330.2 del artículo 330 del PG-3.

En las recomendaciones definimos dos tipos de suelos de materiales reciclados, su clasificación se realiza en base a los criterios del PG-3 y a las experimentaciones realizadas en obras con estos materiales reciclados.

Asimismo las especificaciones sobre la composición de los materiales gruesos de estos suelos se fundamenta en la norma UNE-EN 13242:2003+A1 y su ensayo se realizará según lo indicado en la norma UNE-EN 933-11.

Los tipos de suelos de reciclado de RCD´s especificados en estas recomendaciones son:

- Suelo seleccionado.

  Suelo cuyas características cumplen las especificaciones definidas en los apartados 3.2.1 y 3.2.2 de este artículo.

- Suelo tolerable.

  Suelo cuyas características cumplen las especificaciones definidas en los apartados 3.2.1 y 3.2.3 de este artículo.

335.2.- MATERIALES

PG-3. Artículo 330.3.2 Características de los materiales

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.
- Lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

335.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Estos materiales podrán utilizarse para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, siempre que cumplan las prescripciones técnicas de las recomendaciones y que el productor disponga y facilite la siguiente documentación:

- El productor certificará que es gestor autorizado para la valorización de residuos de construcción y demolición.
- El productor facilita ficha técnica de este producto.
- El productor facilita una declaración de conformidad de este producto.
- El productor facilita el certificado del control de producción de este suelo en planta, emitido por un Organismo Notificado para el marcado CE de áridos para la construcción acreditado por ENAC.

- El productor facilita un certificado de las cantidades de suelos suministrados a la obra.

Estos suelos colocados en el terraplén, no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Estos suelos de reciclados cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35 %), según UNE 103101.

335.2.2.- SUELO SELECCIONADO

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al:
  - Cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
  - Dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204 en los casos que se deba a la presencia de residuos de materiales bituminosos procedentes del fresado de firmes asfálticos.

El contenido de materia orgánica será aceptado en el intervalo 0.2% - 2% siempre y cuando el productor certifique lo solicitado en este apartado, que este resultado de contenido de materia orgánica se deba a la presencia de residuos de fresado de firmes asfálticos. No podrá utilizarse, como materia prima para la fabricación de estos materiales, suelos que puedan aportar materia orgánica como son suelos de desbroce, de tierras de labores agrícolas, etc.

- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al:
  - Cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
  - Uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114, siempre y cuando el contenido el contenido de yesos sea inferior al 1%.

El contenido de sales solubles será aceptado en el intervalo 0.2% - 1% ya que estos porcentajes pueden darse en el caso de presentar el suelo una gran proporción de residuos de hormigones. Se limita por tanto la presencia de residuos potencialmente más inestables como es el yeso.

- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (D_{max} □ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 □ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
  - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

335.2.3.- SUELO TOLERABLE

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 2%), según NLT 114.

El contenido de sales solubles será aceptado en el intervalo 1- 2% ya que estos porcentajes pueden darse en el caso de presentar el suelo una gran proporción de residuos de hormigones. En este caso es imprescindible comprobar la limitación del contenido de yesos especificada.

- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

335.3.- EMPLEO

335.3.1.- GRADO DE COMPACTACIÓN

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

El ensayo proctor se realizará sobre muestras de suelos humectadas previamente en el entorno de la prevista proctor, y mantenidas en este estado de humedad un mínimo de una hora, tiempo que se incrementará lo necesario para garantizar que los áridos han completado su absorción de agua.

Los suelos podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

335.3.2.- HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material en la planta de tratamiento.

Hay residuos, como son los procedentes de la trituración de hormigones, que presentan una capacidad de absorción más lenta que la de los materiales naturales. Esto supone, en muchos casos, que con dotaciones similares de humedad haya diferencias en la trabajabilidad de estos suelos dependiendo si estos áridos se encuentran o no saturados. Por ello, tanto para realizar los ensayos proctor como para su puesta en obra, hay que asegurar que los áridos han completado su absorción, lo que se consigue con una humectación previa, sea en planta o en obra. De ser necesario, posteriormente en el proceso de extendido del suelo y previo a la compactación se añadirá al agua necesaria para conseguir la humedad óptima de compactación.

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

Se debe garantizar que los áridos del suelo hayan completado su proceso de absorción, por ello los suelos deben ser humectados, (y mantenidos en este estado el tiempo suficiente), previamente al proceso de compactación.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, es recomendable que la humectación previa se realice en los acopios de la planta de tratamiento.

335.3.3.- PRECAUCIONES ESPECIALES CON DISTINTOS TIPOS DE SUELOS.

En estas recomendaciones sólo se contemplan el empleo de suelos tolerables o seleccionados reciclados de RCD´s, limitándose los valores de hinchamiento libre y colapso. No se especifican, por tanto, criterios de empleos de suelos que puedan presentar procesos de hinchamiento o colapso.

Las precauciones especiales que hay que tener con estos suelos son las relativas a sus características químicas.

335.3.3.1.- SUELOS CON YESOS

Las características químicas de los suelos tolerables reciclados indicadas en estas recomendaciones limitan al 5% el contenido máximo de yesos. No obstante y en previsión de que se pueda superar este valor o que en alguna obra se permita el empleo de suelos reciclados que superen estos valores, a continuación se transcribe las precauciones para estos suelos con yesos del apartado 330.4.4.3 del PG-3.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
  - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
  - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas. Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
  - Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

335.3.3.2.- SUELOS CON SALES SOLUBLES

Cuando el productor certifique que la procedencia de las sales solubles en estos suelos de reciclados de RCD´s es de trituraciones de hormigones, se permitirá su empleo en cualquier zona del terraplén limitándose su contenido al 2%.

En el caso de que no se pueda certificar la procedencia de estas sales, se actuará de acuerdo con lo prescrito en el apartado 330.4.4.4 del PG-3:

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

335.3.3.3.- SUELOS CON MATERIA ORGÁNICA

Cuando el productor certifique que la procedencia de la materia orgánica en estos suelos de reciclados de RCD´s es de materiales componentes de los firmes asfálticos de carreteras o calles, se permitirá su empleo en cualquier zona del terraplén limitándose su contenido al 2%.

En el caso de que no se pueda certificar la procedencia de esta materia orgánica, y como se indica en el apartado 3.2.2 no se podrán utilizar como materia prima de estos materiales suelos con materia orgánica como son los desbroces o suelos para labores agrícolas. En todo caso, se actuará de acuerdo con lo prescrito en el apartado 330.4.4.5 del PG-3:

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

335.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

335.4.1.- HUMECTACIÓN O DESECACIÓN

Antes de su compactación, los suelos estarán suficientemente humectados en tiempo y dotación que permita garantizar que los áridos han completado su absorción de agua.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en la planta de tratamiento, bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

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

335.5.- CONTROL DE CALIDAD

335.5.1.- CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Es preceptivo que el material disponga de la certificación referida en el apartado 3.2.1 de estas recomendaciones.

El control de procedencia consistirá en:

- Control documental.
- Verificación de la planta de tratamiento.
- Ensayos de control de procedencia.

335.5.1.1.- CONTROL DOCUMENTAL

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y lo solicitado en estas recomendaciones.

Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) La certificación de que el productor es un gestor autorizado para la valorización de residuos de construcción y demolición.

b) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

c) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

d) El certificado de suministro de materiales a obra, firmado por persona física;

e) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al certificado de control de producción de estos productos

En el anejo de documentación de suministro y control de este artículo se incluyen ejemplos de modelos de etiqueta de estos productos, modelos de certificado del CPF y de los documentos de certificados de garantía y suministro.

335.5.1.2.- VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará una visita de inspección de la instalación.

Tras la cual se documentará:

- Origen de los residuos.
- Clasificación de los residuos.
- Procedimiento del tratamiento.
- Control de producción.

CAPÍTULO V.- TERMINACIÓN.

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES.

ARTÍCULO 342.- PERFILADO Y REFINO DE CUNETAS.

342.1.- DEFINICIÓN.

Consistirá en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de las cunetas, según los planos de este proyecto.

342.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La ejecución del perfilado y refino de los taludes de las cunetas se realizará según lo indicado en el apartado segundo del artículo 341 del presente Pliego.

La pendiente será la indicada en los planos.

El perfilado y refino de las cunetas se podrá ejecutar con retroexcavadora y motoniveladora, u otras maquinarías adecuadas para estos trabajos.

342.3.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Serán de aplicación las prescripciones especificadas en el apartado 3 del Artículo 341.

342.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

El perfilado y refino de cunetas está incluido dentro de la apertura de la zanja para cuneta, que incluye también cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra fuesen necesarios para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Parte 4ª: Drenaje.

CAPÍTULO I.- CUNETAS.

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EN MASA EJECUTADAS EN OBRA.

400.1.- DEFINICIÓN.

Cunetas revestidas “in situ” con hormigón sobre un lecho excavado y preparado previamente, según forma y dimensiones definidas en las secciones tipo y planos de drenaje.

400.2.- MATERIALES.

Las cunetas que se construyan revestidas “in situ” en este proyecto se realizarán de hormigón en masa HM-20/B/20 que cumplirá las prescripciones del artículo 610 del presente Pliego.

400.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la ejecución de las cunetas será de aplicación la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posibles.

Una vez ejecutada la excavación y el perfilado de las cunetas, (al ejecutar el movimiento de tierras) y tras someter el perfilado a la aprobación del Director de las Obras, se procederá al hormigonado de las cunetas con un espesor de diez centímetros (10 cm).

Se cuidará el terminado de la superficie y de las juntas.

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

El revestimiento de hormigón se ejecutará con medios mecánicos.

Se deberán ir dejando abiertas en el revestimiento juntas transversales de dilatación cada 5 metros aproximadamente, con la ayuda de encofrados. Las juntas transversales tendrán una profundidad máxima de cincuenta (50) milímetros y un ancho de tres (3) milímetros.

Además se preverán juntas de hormigonado siempre que se paralice el proceso de hormigonado, y sin sobrepasar nunca una distancia entre ellas de cien metros (100 m).

No se permitirán irregularidades en las superficies de más de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en el espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno de las irregularidades con mortero de cemento.

Las conexiones de las cunetas con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos.

Deberán cumplirse las especificaciones indicadas en el artículo 400 del PG-3.

400.4.- CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

400.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y el abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS.

410.1.- DEFINICIÓN.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón armado para recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y su posterior entrega a un desagüe, de arquetas de fábrica de ladrillo y hormigón en masa para canalizaciones de postes SOS y comunicaciones y de pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón para reponer servicios afectados.

410.2.- FORMA Y DIMENSIONES.

Su forma y dimensiones serán las indicadas en los planos de este proyecto.

410.3.- MATERIALES.

410.3.1.- ARQUETAS DE DRENAJE HORMIGÓN ARMADO.

Hormigón de limpieza tipo HM-20 y hormigón para armar tipo HA-30/B/20/IIa en soleras y alzados, que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.

Armaduras de acero corrugado B 500 SD, según prescripciones del artículo 600.

Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.

Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.

Rejillas y marcos de fundición en cunetas de mediana.

410.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el artículo 321 del presente Pliego, se procederá a la ejecución de las arquetas y pozos con los materiales relacionados en el apartado anterior.

Las obras de hormigón en masa y armado in situ se ejecutarán según condiciones del artículo 630.

Las fábricas de ladrillo se ejecutarán conforme a lo especificado en el artículo 657.

Las piezas prefabricadas de hormigón llegarán a obra completamente curadas, limpias y en perfecto estado, sin presentar defectos superficiales ni despostillados en aristas, esquinas, etc.

Las piezas se colocarán según especificaciones en planos y se nivelarán antes de ser ancladas.

Se colocarán en su lugar definitivo con el auxilio de medios mecánicos del tipo necesario para su situación con precisión, no dañando las piezas ya colocadas.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas, según especificaciones del artículo 332 del presente Pliego.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas y rejillas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas y pozos.

Se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco. No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Las resinas epoxi cumplirán las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

410.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las arquetas y pozos se medirán por unidades (Ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas, conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, encofrados, armaduras, hormigonado, fábricas de ladrillo, colocación de piezas, pates y tapas, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra sean necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

ARTÍCULO 411- IMBORNALES DE PLUVIALES.

411.1. DEFINICIÓN

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas.

Los imbornales para recogida de aguas y cumplirán la forma y medidas representadas en los planos. Dispondrán un codo a 90 grados, para realizar el efecto del sifón.

El hormigón que se utilice, tanto para los elementos construidos “in situ” como para los prefabricados, tendrá una resistencia característica mínima de 20 N/mm2.

El cerco y la rejilla serán de fundición dúctil, y la acometida a pozo se realizará con tubería de material autorizado que será igual al del codo que sirve de sifón.

411.2.- MATERIALES:

Serán los siguientes:

- Hormigón en masa tipo HM-20.
- Rejilla con cerco de fundición.
- Fábrica de ladrillo enlucido con mortero de cemento.

REJILLAS Y CERCOS PARA IMBORNALES: Los marcos y rejillas para imbornales serán de fundición dúctil, debiendo cumplir las prescripciones siguientes:

Serán conformes a la norma UNE EN – 124:1994, siendo la clase resistente exigida la C 250.

La fabricación, la calidad y los ensayos de la fundición dúctil deberán ser conformes a la norma ISO 1083:87.

Con carácter general, el modelo adoptado será un conjunto tapa-cerco articulado de dimensiones compatibles con las de la arqueta de decantación establecida cuya luz interior es de 300 x 620 mm.

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos exigidos, el fabricante deberá tener implantado un sistema de aseguramiento de calidad referido a la fabricación y conforme a la norma UNE EN ISO 9000.

La conformidad del producto con la norma UNE EN 124:94 estará certificada por un organismo reconocido de certificación.

411.3.- EJECUCIÓN DE IMBORNALES:

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas indicadas en los planos.

Las rejillas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de los imbornales. En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

411.4.- MEDICIÓN Y ABONO:

Los imbornales se medirán por unidades (ud), realmente ejecutadas conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el codo a 90 grados, colocación de rejilla de fundición, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 413. CAÑOS Y TUBERÍAS DE HORMIGÓN

413.1. DEFINICIÓN

Se denominan caños las obras de desagüe de sección circular. Las tuberías se utilizan como colectores para desagüe de los sumideros y de las cunetas. Los caños estarán formados por piezas prefabricadas apoyadas en una solera de arena de nivelación. Estarán provistos de embocaduras de entrada y salida y, eventualmente, de pozos intermedios con o sin salto de nivel.

413.2. MATERIALES

Los colectores destinados al desagüe del drenaje longitudinal estarán constituidos por tubos prefabricados de hormigón y se apoyarán en un cimiento de hormigón. .En el caso de los pasos salvacunetas los tubos serán prefabricados de hormigón en masa centrifugado. Se apoyarán en un cimiento de hormigón de limpieza y estarán envueltos por este mismo material.

El Contratista someterá a la aprobación del Director la marca de tubos a emplear.

Los tubos prefabricados deben cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden de 15 de septiembre de 1986.

El Contratista podrá proponer la alternativa de construir para los caños tubos "in situ" en lugar de emplear los prefabricados comerciales, justificando las características mecánicas de los tubos y los medios a emplear en su construcción y curado.

En los pasos salvacunetas se emplearán tubos de hormigón de sesenta centímetros (60cm) de diámetro que se recubrirán con veinte centímetros (20 cm) de hormigón HM-20. Los tímpanos extremos se construirán, también, con hormigón HM-20, el cual cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

- − Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- − Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
- − Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” del PG-3, versión marzo 2.009.

413.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las tuberías y los caños se construirán según el perfil definido en los planos, ejecutando, previamente, las excavaciones o las partes de terraplén necesarias para apoyarlos.

Se practicará un rejuntado previo de los tubos antes de proceder al relleno de la zanja con hormigón de limpieza hasta el nivel que marcan los planos.

La instalación y el tratamiento de juntas de los tubos prefabricados se realizarán según las instrucciones del fabricante.

En el caso del recubrimiento con hormigón de los tubos en los pasos salvacunetas, la puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), el artículo 630, “Obras de hormigón en masa o armado” del presente pliego.

Asimismo se cumplirán todos los aspectos relativos a sus criterios de aceptación y rechazo, puesta en obra, control de calidad, lo exigido en el artículo 610 del presente pliego.

413.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y los caños se medirán en metros (m) de longitud entre trasdós de las obras de embocaduras y pozos intermedios, si los hubiera.

En el precio de los caños está incluido el suministro y colocación de los tubos. En el precio de las tuberías, además del suministro y colocación de los tubos, también se incluye la excavación y el relleno de zanjas.

En los pasos salvacunetas se incluye también la parte proporcional de las boquillas de entrada y salida.

Pruebas de recepción de los tubos

Los tubos prefabricados se someterán a las pruebas de recepción especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 1986, en la proporción que en el mismo se establece.

Dichas pruebas son las siguientes:

- - Examen visual
- - Ensayo de estanqueidad
- - Ensayo de aplastamiento

Este último de acuerdo con el timbraje necesario para la carga de terraplén más las sobrecargas reglamentarias, en cada caso.

Estas pruebas podrán ser sustituidas, si el Director lo considera oportuno, por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos realizados en fábrica sobre cada lote suministrado

.

Control de calidad

En la recepción de los tubos prefabricados se comprobará que se encuentran marcados con, al menos, los siguientes conceptos:

- - Referencia a la instalación de fabricación
- - Las siglas SAN (Saneamiento)
- - HM (Hormigón en masa), HA (Hormigón armado).
- - Clase resistente.
- - Ancho nominal en mm
- - Fecha de fabricación
- - Sello indicativo de que el tubo ha pasado los controles de calidad.

413.6. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE CAÑOS Y TUBERÍAS

El Director podrá realizar pruebas de estanqueidad de los caños y tuberías construidos, tanto si los caños se han fabricado "in situ" como si son prefabricados. En el segundo caso, las pruebas se referirán, principalmente, a la estanqueidad de juntas.

Las pruebas de estanqueidad se realizarán, antes de haber cubierto los caños y tuberías, según lo que se establece en el apartado 13.1 del citado Pliego General de Tuberías.

ARTÍCULO 417.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.

417.1. DEFINICIÓN

Pozo de registro es un recipiente prismático visitable para la recogida de agua de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. Estará cubierto por una tapa.

417.2. MATERIALES

Los pozos de registro serán de anillos circulares prefabricados de hormigón vibroprensado de 1,2 m de diámetro, y el cono superior de remate de hormigón prefabricado, con junta de goma entre anillos prefabricados.

TAPAS Y CERCOS PARA POZOS DE REGISTRO:

Con carácter general, los dispositivos para cubrir los pozos y arquetas de registro serán de fundición dúctil, debiendo ser conformes a la norma UNE EN - 124:1994.

La fabricación, la calidad y los ensayos de la fundición dúctil deberán ser conformes a la norma ISO 1083:87

Las tapas de pozos y arquetas estarán diseñadas sin orificios de ventilación y deberán llevar, además de las marcas prescritas en la norma UNE EN-124:1994. El asiento de la tapa sobre el marco, deberá ser tal que se consiga su estabilidad y ausencia de ruidos cuando esté en uso.

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos exigidos, el fabricante deberá tener implantado un sistema de aseguramiento de calidad referido a la fabricación y conforme a la norma UNE EN ISO 9000. La conformidad del producto con la norma UNE EN 124:94 estará certificada por un organismo reconocido de certificación.

PATES PARA POZOS DE REGISTRO:

Los pates serán de polipropileno y estarán formados por una varilla de acero corrugado de 25 mm de diámetro recubierta de un polímero de polipropileno.

Se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco. No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los pates para los pozos de registro deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 4.3.2.1.7 y 4.3.3.3 de la norma UNE 127 011: 95 EX, referida a los pozos prefabricados de hormigón para conducciones sin presión, en los que se establecen las características y ensayos de los pates para el acceso a los pozos de registro.

417.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

La excavación requerida para la ubicación de las restantes arquetas y pozos se llevará a cabo según se especifica en el presente Pliego.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Los rellenos a efectuar de las tuberías se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas.

Las tapas de los pozos serán de fundición dúctil, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

417.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los pozos se medirán por unidades (ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas, conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 418.- BOQUILLAS DE HORMIGON EN MASA

418.1.- DEFINICIÓN.

En el presente artículo se definen las prescripciones a seguir para la ejecución de las boquillas de hormigón en masa para los tubos de hormigón 600 mm de diámetro según detalles en planos.

418.2.- MATERIALES.

El hormigón será del tipo HM-20/B/30 que cumplirá las especificaciones del artículo 610.

Los encofrados serán de madera y cumplirán las especificaciones del artículo 680.

418.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La excavación necesaria se llevará a cabo según prescripciones del artículo 321.

Las boquillas se ejecutarán de hormigón en masa según condiciones del artículo 630.

418.4.- CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

418.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las boquillas se medirán y abonarán por unidades (Ud.) realmente ejecutadas, según lo especificado en proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios.

La medición y abono de las boquillas que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego, se efectuará según lo especificado en dichas unidades.

Estos precios incluirán el suministro de todos los materiales en lugar de empleo, la colocación de los encofrados, el vertido del hormigón y el desencofrado y cuantos medios, materiales, maquinaria, mano de obra y controles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

PARTE 5ª: FIRMES.

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES.

ARTÍCULO 510.- ZAHORRA ARTIFICIAL

510.1.- DEFINICIÓN.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones

- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía o encofrado.
- Terminación y consecución del color y textura en rodadura.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

510.2.- MATERIALES.

510.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Composición química:

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 además 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.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza:

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial será superior a treinta (30). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Plasticidad:

Se podrá admitir que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación:

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta y cinco (35).

Forma:

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad:

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cincuenta por ciento (50%).

510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

Se empleará una zahorra artificial de tipo ZA25. La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la siguiente:

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,50	0,25	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.4 del artículo 510 del PG-3.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo “Próctor modificado”, según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

La preparación de zahorra se hará en central y no “in situ“. La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.O. autorice lo contrario.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm.

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	TOLERANCIAS
Cernido por tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 8
	≤ 4 mm		± 6
	0,063 mm		± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	-1,5 / + 1

510.5.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

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

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.2.- PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.3.- EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.4.- COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza 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.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1.- RESISTENCIA Y DENSIDAD

Se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2.- CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- 80 Mpa.

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm). El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del artículo 510 del PG-3.

510.7.4.- REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico.

510.9.- CONTROL DE CALIDAD

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

510.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

510.11.- MEDICIÓN Y ABONO.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Director de las Obras, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

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

No se abonarán los excesos, aún cuando, a juicio del Director de las Obras, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

ARTÍCULO 511.- ZAHORRAS ARTIFICIALES DE RECICLADOS DE RCD´S

Para la Zahorra artificial reciclada de RCD´s será de aplicación todo lo definido respecto a clasificación, materiales, equipo necesario para la ejecución, ejecución de obras, tramo de prueba, especificaciones de la unidad terminada, limitaciones de ejecución, control de calidad, criterios de aceptación y rechazo, medición y abono, especificaciones técnicas y distintivos de calidad definidos en la Recomendaciones para la Redacción de Pliegos de Especificaciones Técnicas para el uso de materiales reciclados de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Edición 1 de abril de 2010 de Gestión de Infraestructuras de Andalucía (actual Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, AOPJA) de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía.

511.1.- DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

En las recomendaciones se definen dos tipos de zahorras de materiales reciclados, su clasificación se realiza según los criterios de la norma UNE EN 13242:2003+A1.

La categoría de un material de reciclado se determina en base a los tipos de residuos que componen su fracción gruesa, lo que se determina de acuerdo con el proyecto de norma europea PEN-EN 933-11.

La nomenclatura utilizada para los componentes es:

- Rc = Hormigón, productos de hormigón, morteros
- Piezas para fábricas de albañilería de hormigón
- Rb = Piezas para fábrica de albañilería de arcilla (es decir, ladrillos y tejas).
- Piezas para fábrica de albañilería de silicato de calcio
- Hormigón celular no flotante.
- Ra = Materiales bituminosos.
- FL = Material flotante en volumen.
- X = Otros.

Los tipos de zahorras de reciclado especificados en las recomendaciones son:

- **Zahorra artificial de hormigón**, (**ZR HORM)** al constituido por trituración exclusiva de residuos de hormigón:

La categoría de este material, según la norma UNE EN 13242:2003+A1 se especifica como Rc_{90}, Rb_{10-}, Ra_{5-}, X_{1-}, FL_{5-}. El material grueso analizado de acuerdo con el proyecto de norma PEN-EN 933-11, debe contener un porcentaje de:

- Rc ≥ 90 % en masa

- Rb ≤ 10% en masa
- Ra ≤ 5% en masa
- X ≤ 1% en masa
- FL ≤ 5 cm^3/kg.
    - **Zahorra artificial de RCD´s**, **(ZR RCD),** al constituido por trituración controlada de residuos de RCD´s.

La categoría de este material, según la norma UNE EN 13242:2003+A1 se especifica como Rc_{50}, Rb_{30-}, Ra_{5-}, X_{1-}, FL_{5-}. El material grueso analizado de acuerdo con el proyecto de norma PEN-EN 933-11, debe contener un porcentaje de:

- Rc ≥ 70 % en masa
- Rb ≤ 10% en masa
- Ra ≤ 5% en masa
- X ≤ 1% en masa
- FL ≤ 10 cm^3/kg.

En este proyecto, para la ejecución de las unidades donde está previsto el uso de este material podrá utilizarse indistintamente cualquiera de las zahorras definidas en este artículo.

511.2.- 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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.
- Lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

511.2.1.- PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

511.2.2.- REQUISITOS FÍSICOS. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

La resistencia a la fragmentación se debe determinar por medio del coeficiente de los Ángeles, de acuerdo con la norma UNE-EN 1097-2:1998.

El coeficiente de desgaste los Ángeles no deberá superar el valor de 50. En el caso de que se obtengan valores de desgaste los Ángeles comprendidos entre 40 y 50, se comprobará en el laboratorio la susceptibilidad de la zahorra a la compactación según el siguiente procedimiento:

Se compactará la zahorra en las condiciones de Proctor Modificado.

A este material compactado se le determinarán los valores de:

- Análisis granulométrico.
- Equivalente de arena.

Se aceptará este valor de desgaste los Ángeles si los resultados obtenidos, tras la compactación, siguen cumpliendo los requisitos de granulometría y equivalente de arena indicados en estas recomendaciones.

511.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

511.3.1.- ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Será de aplicación lo indicado en el apartado 510.5.1 del PG-3, con la siguiente modificación:

- La humedad de puesta en obra y compactación se determinará con el ensayo de Proctor modificado UNE 103501, sobre las zahorras previamente humectadas con una dotación de agua en el entorno de la humedad óptima, (Proctor modificado “tras saturación”).

511.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

511.4.1.- DENSIDAD

Se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501 realizado sobre la zahorra previamente humectada.

511.4.2.- CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- 80 Mpa
- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

511.5.- CONTROL DE CALIDAD

511.5.1.- CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Es preceptivo que el material disponga del marcado CE.

El control de procedencia consistirá en:

- Control documental.
- Visita de verificación de la instalación de fabricación de la zahorra.
- Ensayos de control de procedencia.

511.6.- 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.

Estos productos dispondrán, como mínimo, del obligado marcado CE

Si, además del marcado CE, 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 2200/95, de 28 de diciembre.

511.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Director de las Obras, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

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

No se abonarán los excesos, aún cuando, a juicio del Director de las Obras, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

CAPÍTULO III.- RIEGOS ASFÁLTICOS.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

530.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa, según se indica en los planos de secciones tipo del presente proyecto.

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3.

530.2.- MATERIALES.

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

530.2.1.- LIGANTE HIDROCARBONADO.

Se empleará la emulsión bituminosa catiónica del tipo C60BF5 IMP (antigua ECL-1) (ver Artículo 213 del presente Pliego).

530.2.2.- ÁRIDO DE COBERTURA.

El árido para riego de imprimación será una arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

Este árido deberá pasar en su totalidad por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UN-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (40).

Estará exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

530.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.

La dosificación de esta emulsión por metro cuadrado de superficie a tratar prevista en proyecto será de 1 kg/m². de ligante residual. En ningún caso esta dotación será inferior a 0,5 kg/m².

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. En ningún caso será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2).

En cualquier caso, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la preparación de la superficie a imprimar, se emplearán barredoras mecánicas.

El ligante hidrocarbonado se aplicará con camión cisterna capaz de ejecutarlo con la dotación y temperatura prescrita. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

El árido se extenderá con extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Solo se extenderá manualmente para cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante.

530.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

530.5.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Se comprobará que la superficie a imprimar cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

Se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas y en los lugares inaccesibles, mediante escobas de mano.

También se limpiarán los bordes de la zona a imprimar.

A continuación se regará ligeramente la superficie con agua sin llegar a saturarla.

530.5.2.- APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO.

El ligante hidrocarbonado se aplicará cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras, de forma uniforme, evitando duplicarlo en las juntas transversales de trabajo, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre cinco y veinte Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138

530.5.3.- EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA.

La eventual extensión del árido se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después del extendido del ligante.

La extensión del árido se llevará a cabo con medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación adecuada. En el momento de su extensión, el árido no contendrá más de un dos por ciento (2%) de agua libre (4% si se emplea emulsión bituminosa). Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir.

530.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Si la temperatura ambiente es inferior a diez grados centígrados (10° C) o si se prevén precipitaciones, no se deberán realizar los riegos de imprimación. Sólo si las temperaturas tuvieran tendencia a aumentar, se podría bajar este límite inferior a cinco grados centígrados (5° C).

Se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación hasta que se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, hayan pasado cuatro (4) horas desde su extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 530 de PG-3.

530.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9.- MEDICIÓN Y ABONO.

El ligante hidrocarbonado empleado se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) de ligante realmente empleadas en obra con dotación de 1kg/m2, medidas por la superficie regada multiplicada por la dotación media del lote, de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

El precio incluye el suministro de materiales en obra, operación de barrido y limpieza de la superficie a imprimar, la aplicación del ligante hidrocarbonado, ensayos y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

531.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o con conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa, tal y como se indica en los planos de secciones tipo del proyecto.

Los riegos de adherencia cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG-3.

531.2.- MATERIALES.

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

Se empleará la emulsión bituminosa catiónica del tipo C60B4 ADH (antigua ECR-1) (ver Artículo 213 del presente Pliego).

531.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.

La dotación del ligante hidrocarbonado no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual cuando la extensión del riego sea previa a la de una mezcla bituminosa no drenante, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente, o una mezcla bituminosa en caliente tipo S, empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

El Director de las Obras podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la preparación de la superficie a imprimar, se emplearán barredoras mecánicas.

El ligante hidrocarbonado se aplicará con camión cisterna capaz de ejecutarlo con la dotación y temperatura prescrita. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

Además se estará a lo dispuesto en el apartado 531.4.1 del artículo 531 del PG-3.

531.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

531.5.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

Se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas y en los lugares inaccesibles, mediante escobas de mano. También se limpiarán los bordes de la zona a imprimar.

531.5.2.- APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras, de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

531.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Si la temperatura ambiente es inferior a diez grados centígrados (10° C) o si se prevén precipitaciones, no se deberán realizar los riegos de adherencia. Sólo si las temperaturas tuvieran tendencia a aumentar, se podría bajar este límite inferior a cinco grados centígrados (5° C).

Se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas. Si el director de las obras lo estima necesario, se efectuará otro riego de adherencia, que no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al contratista.

531.7.- CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 530 de PG-3.

531.8.- CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.9.- MEDICIÓN Y ABONO.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por metros cuadrados (m2) de emulsión realmente empleados en obra.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro de los materiales en obra, limpieza y barrido de la superficie, la aplicación de la emulsión, ensayos y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGON BITUMINOSO

542.1.- 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 ambiente.

- Su ejecución incluye:
- 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 a lugar de empleo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3.

542.2.- MATERIALES.

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

542.2.1.- LIGANTE HIDROCARBONADO.

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico tipo B35/50, que cumpla con lo especificado en el artículo 211 del presente Pliego.

542.2.2.- ÁRIDOS.

Los áridos podrán ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las especificaciones del presente artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas.

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, será superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, será inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (40).

El Director de las Obras fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

Los áridos también podrán proceder del reciclado de mezclas bituminosas en caliente, en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla. No presentarán deformaciones plásticas (roderas). Su granulometría se determinará según la UNE-EN 12697-2. La totalidad del material pasará por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.1.- ÁRIDO GRUESO.

Es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Serán de aplicación los valores de las siguientes tablas correspondientes a tráfico T4.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5, será la siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	CAPA DE RODADURA	CAPA INTERMEDIA	CAPA DE BASE
T00, T0 y T1	100	100	100
T2	100	100	≥ 90
T3 y arcenes	≥ 90	≥ 90	≥ 75
T4	≥ 75	≥ 75	-

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, será la siguiente:

PROPORCION DE PARTÍCULAS REDONDEADAS DEL ARIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	CAPA DE RODADURA	CAPA INTERMEDIA	CAPA DE BASE
T00, T0 y T1	0	0	0
T2	0	0	≤ 1
T3 y arcenes	≤ 1	≤ 1	≤ 10
T4	≤ 10	≤ 10	-

El índice de lajas de las distintas fracciones de árido grueso, según la UNE-EN 933-3 cumplirá los valores siguientes:

INDICE DE LAJAS DEL ARIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	MEZCLA DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA
T00	≤ 20
T0 a T31	≤ 25
T32 y arcenes, T4	≤ 30

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, cumplirá los valores siguientes:

COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ANGELES DEL ARIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	RODADURA	INTERMEDIA	BASE
T00 a T1	≤ 20	≤ 25	≤ 25
T2	≤ 20	≤ 25	≤ 30

T3 y arcenes	≤ 25	≤ 25	≤ 30
T4	≤ 25	≤ 25	-

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura según la Norma UNE-EN 1097-8, cumplirá los valores siguientes:

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	VALOR MINIMO
T00 y T0	≥ 56
T1 a T31	≥ 50
T32, T4 y arcenes	≥ 44

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas. La proporción de impurezas, según la Norma UNE 146130, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

542.2.2.2.2.- ÁRIDO FINO.

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

La proporción del árido fino no triturado a emplear en la mezcla no superará al del árido fino triturado, y deberá cumplir lo siguiente:

PROPORCION DE ARIDO FINO NO TRITURADO A EMPLEAR EN LA MEZCLA (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	PROPORCION
T00 y T2	0
T3, T4 y arcenes	≤ 10

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.2.3.- POLVO MINERAL.

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o será de aportación, es decir, un producto comercial independiente o especialmente preparado.

La densidad aparente del polvo mineral, según la UNE-EN 1097-3, estará comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

542.2.3.- ADITIVOS.

El empleo de aditivos queda relegado a la decisión del Director de las Obras.

542.3.- 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.

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, 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 el 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. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

En el presente proyecto se utilizará una mezcla tipo AC16 surf B35/50 S.

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 siguiente. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

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

En el presente proyecto se utilizará una mezcla tipo AC16 surf B35/50 S, con una dotación mínima de betún del 5% en masa sobre el total de la MBC.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante será de 1,1

542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

542.4.1.- CENTRAL DE FABRICACIÓN.

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4. del PG-3.

542.4.2.- ELEMENTOS DE TRANSPORTE.

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.4.3.- EXTENDEDORAS.

Estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 2,5 m. y el máximo de 8,40 m. La extendedora, será de doble tracción, capaz de extender 6,00 m. de una sola vez.

En función de la capacidad de la planta asfáltica (200 t/h), la velocidad máxima de avance de la extendedora será de 16 m/min.

542.4.4.- EQUIPO DE COMPACTACIÓN.

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas drenantes este último será un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

542.5.1.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

El Contratista estudiará y propondrá la formula de trabajo al Director de las Obras, la cual podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. No se podrá iniciar la ejecución de la mezcla hasta que la fórmula de trabajo sea aprobada por escrito por el Director de las Obras.

Esta fórmula de trabajo señalará:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices indicados en el apartado 542.3 del presente artículo.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral) y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- Densidad mínima a alcanzar.
- Tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco con el ligante.

- Temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante, de salida del mezclador, de descarga de la mezcla y de compactación de la misma.

El contenido en huecos, resistencia a la deformación permanente y sensibilidad al agua cumplirán lo establecido en el PG-3.

542.5.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Se comprobará, transcurrido el plazo de curado de los riego aplicados, que no queden restos de fluidificante ni de agua en la superficie.

542.5.3.- APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1. del PG-3.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- FABRICACIÓN DE LA MEZCLA.

Además de todo lo indicado en el artículo 542 del PG-3, se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes. No se descargarán áridos en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 °C. y la mínima será de 160 °C.

542.5.5.- TRANSPORTE DE LA MEZCLA.

La mezcla se transportará de la planta a la extendedora en camiones que deberán protegerse con lonas.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 153 °C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) °C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

542.5.6.- EXTENSIÓN DE LA MEZCLA.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla 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 la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

La extensión comenzará por el borde inferior y de manera que se realicen el menor número de juntas posible, ejecutándose con la mayor continuidad posible, teniendo en cuenta la anchura y espesor de la sección, las características de la extendedora, la producción de la central, los medios de transporte... etc.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para categorías de tráfico pesado T0 y T1 o con superficies a extender superiores a setenta mil metro cuadrados (70.000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) ó más extendedoras ligeramente desplazados, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente, mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La superficie de la capa resultará lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Entre las capas se ejecutarán riegos de adherencia según el artículo 531 de este Pliego y tal y como se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes, se tomarán las siguientes precauciones:

Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.

Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.

Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.

Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibiciones de adelantar, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 80 a 60 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.

Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.

No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.

Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución.

Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se dé circulación se suavizarán al máximo.

542.5.7.- COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 °C. En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 °C.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a vertedero autorizado si la temperatura es inferior a 155 °C o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Propiedad simultáneamente.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143 °C y otra señal de 130 °C para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los 143 °C) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los 143 °C y los 130 °C), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de 130 °C.

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura real de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director de las Obras directamente o a través de su personal en obra.

El Director de las Obras deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros Tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, el Director de las Obras.

542.5.8.- JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros de borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un (1) metro como mínimo.

542.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

542.6.1.- DENSIDAD.

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a mezclas con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4 del artículo 542 del PG-3, en mezclas semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.6.2.- ESPESOR Y ANCHURA.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

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

542.6.3.- REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT-330, cumplirá lo siguiente:

IRI (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	CALZADAS DE AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

IRI (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	CALZADAS DE AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.6.4.- MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.

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

A efectos de recepción de capas de rodadura, se seguirán las prescripciones siguientes:

La macrotextura superficial según la UNE-EN 13036-1, medida antes de la puesta en servicio de la capa, será como mínimo de de cero coma siete milímetros (0,7 mm)

La resistencia al deslizamiento según la NLT-336, medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa, será como mínimo del sesenta y cinco por ciento (65%)

542.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm.), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

542.8.- CONTROL DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.9 del PG-3.

542.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.10 del PG-3.

542.11.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por superficie (metro cuadrado) realmente puesto en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, y la fórmula de trabajo aprobada por el Director de las Obras.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros desfasados: los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo, sin perjuicio de que el Director de las Obras disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si el Director de las Obras lo considera oportuno la medición de la mezcla bituminosa en caliente se realizará mediante pasadas de los camiones de suministro en las básculas autorizadas por el Director de las Obras y ante personal designado por la misma.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, fórmula de trabajo aprobada por el Director de las Obras y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles, se tomará como espesor para la medición la media aritmética de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Si alguno de los valores resultantes de algún testigo, difiere del parámetro correspondiente proyectado, especificado o fijado en la fórmula de trabajo, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en el artículo 211 del presente Pliego. para los casos de testigos con resultados defectuosos. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Los precios incluyen los áridos, clasificación de los mismos, el betún, el equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de cada unidad.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono ni está incluida en estas unidades de obra. Los riegos de imprimación o/y adherencia se abonarán según lo prescrito en los artículos 530 y 531 del presente Pliego.

El polvo mineral de aportación empleado en las mezclas bituminosas en caliente se incluye en el precio de la mezcla bituminosa, y se aplicara de acuerdo con la dosificación prevista para él.

Asimismo, los ligantes hidrocarbonados empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se incluyen dentro del precio de la mezcla bituminosa en caliente. Serán del tipo B 35/50 con un contenido mínimo en la mezcla del 5% en peso sobre el árido.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del contratista, es decir, no son de abono.

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 550.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

550.1.- DEFINICIÓN

Se define como pavimento de hormigón en masa para vía ciclista al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales; en el que el hormigón se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores para su compactación y equipos adecuados para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía o encofrado.
- Terminación y consecución del color y textura en rodadura.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.
- Coloreado

Los diferentes usos del pavimento de hormigón para vías ciclistas, que pueden comprender la necesidad de resistencia al deslizamiento, la distinción de la vía por el color o textura y/o permitir el cómodo tránsito de ruedas de pequeño diámetro (sillas de ruedas, patines, etc.), exigen la definición de una terminación superficial que condicionará la ejecución. Algunas de estas posibles terminaciones superficiales son, entre otras:

- Hormigón pulido (+ coloreado y/ o endurecido con mortero de rodadura)
- Hormigón semipulido (+ coloreado y/ o endurecido con mortero de rodadura)
- Hormigón desactivado con árido visto
- Hormigón microdesactivado con árido visto
- Hormigón pulido con coloreado mediante veladura mineral
- Hormigón sin tratamiento superficial, para recibir pintura

550.2.- 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 además 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.

550.2.1.- CEMENTO

El cemento a utilizar en el pavimento será del tipo CEM II, III, IV o ESP VI de acuerdo con la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos o reglamentación específica que la sustituya. Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será 32,5 o 42,5.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3+A1, no podrá tener lugar antes de las 2 horas.

550.2.2.- AGUA

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

550.2.3.- ÁRIDO

El árido cumplirá con las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural o reglamentación específica que la sustituya y con las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, sea inferior a 6 para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, o inferior a 3 para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326. No se permitirá el empleo de áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido será 40 mm si la textura se obtiene por cepillado, microfresado, veladura, pintura o mediante morteros coloreados endurecedores, y 12 mm en el caso de desactivado o microdesactivado (árido visto), y cumplirá las prescripciones de la siguiente tabla. Salvo en el caso de desactivado o árido visto o creación de capa de rodadura con mortero coloreado endurecedor; el árido fino tendrá una proporción de partículas silíceas superior al treinta y cinco por ciento (35%). En caso de desactivado, en el que quedan expuestos los áridos, la resistencia al pulimento del árido grueso (UNE-EN 1097-8) será superior a 50.

Características	Especificaciones
Fracciones granulométricas:	3 fracciones, de las cuales una tendrá un tamaño máximo de árido de 40 mm y las otras un tamaño mínimo de 4 mm
Coeficiente de forma (UNE-EN 933-4)	> 40

En todos los casos, el equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8, no será inferior a setenta y cinco (75) y a ochenta (80) en zona de heladas.

550.2.4.- ADITIVOS

El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

550.2.5.- MEMBRANAS PARA CURADO DEL PAVIMENTO

En caso de resultar necesarias, las láminas de plástico para proteger el pavimento para realizar un curado correcto tendrán un espesor igual o superior a diez décimas de milímetro (0,1 mm).

550.2.6.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del Pliego PG-3.

550.2.7.- MATERIALES PARA EL SELLADO DE JUNTAS

En caso de resultar necesario, para el sellado de juntas podrán utilizarse los siguientes productos:

- Productos de sellado aplicados en caliente de acuerdo con UNE- EN 14188-1.
- Productos de sellado aplicados en frío de acuerdo con UNE- EN 14188-2.
- Perfiles preformados de acuerdo con UNE- EN 14188-3.

En caso de que alguno de los productos utilizados para el sellado de juntas requiera la aplicación previa de un producto de imprimación, éste deberá cumplir las prescripciones de UNE- EN 14188-4.

Los materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación.

550.2.8.- MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE CAPAS DE RODADURA CON MORTERO COLOREADO ENDURECEDOR POR FRATASADO

MORTERO COLOREADO ENDURECEDOR

Será un material premezclado, compuesto por cemento, colorante y áridos seleccionados. Deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Los áridos seleccionados se compondrán por un 100% de partículas silíceas, según NLT-371, que procedan de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).
- Deberá ser estable, inorgánico y no alterarse a la intemperie.
- Proporcionará al hormigón una coloración uniforme.
- Será químicamente compatible con la cal y no deberá descomponerse bajo la acción de la que se libere durante el fraguado y endurecimiento del cemento.
- No debe alterar las resistencias mecánicas del hormigón ni la estabilidad del volumen.
- Deberá reaccionar con el cemento y agua del hormigón, embebiéndose en el mismo sin aporte adicional de agua.
- El tamaño máximo del árido del mortero será de 2 mm.
- Dotación de entre 4 kg/m2 (colores oscuros) y 6 kg/m2 (colores claros).

- La resistencia a la flexotracción a 28 días (determinada según UNE-EN 1015-11) debe ser: > 5 MPa sin tráfico o tráfico ligero, > 7 Mpa para tráfico medio – pesado, > 8 Mpa para tráfico pesado o uso industrial

RESINA DE ACABADO

Deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Penetrará dentro de los poros del hormigón sellando la superficie, formando una capa impermeable y resistente a las heladas.
- Será hidrofugante, oleoretardante, transpirable, y proporcionará una penetración tal en la matriz del pavimento que pueda considerarse monolítico con ésta.
- Su formulación estará compuesta por polímeros acrílicos o poliuretanos en base disolvente o, preferiblemente, en base agua.
- La dotación media será de 0,25 l/m2, salvo indicación expresa del fabricante.

550.3. - TIPO Y COMPOSICION DEL HORMIGON

El hormigón de pavimento deberá cumplir las especificaciones del Art. 550 del Pliego General PG-3. En el caso de solicitarse a una central de hormigón preparado de acuerdo con la designación del hormigón recogida en la Instrucción EHE-08, la equivalencia de tipologías con la designación establecida en el PG-3 será, salvo de que se disponga de ensayos que justifiquen otra diferente, una de las siguientes:

- HF-3,5 según PG-3 ≈ HA-25 / B / 12 / llb
- HF-4,0 según PG-3 ≈ HA-30 / B / 12 / llb

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no debe ser superior a 0,55. No debe añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia del hormigón se medirá según la UNE-EN 12350-2, debiendo el asiento estar comprendido entre 6 y 9 cm, correspondiente a una consistencia blanda, para una ejecución con medios manuales. En caso de ejecución con extendedora, la consistencia será seca, con un asiento comprendido entre 0 y 2 cm.

En zonas sometidas a nevadas o heladas, será obligatoria la utilización de un inclusor de aire en todas las capas. La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco de cada una de las capas vertido en obra, según la UNE-EN 12350-7, estará comprendida entre el 4% y el 6% en volumen.

Si se utiliza un hormigón coloreado en masa se emplearán pigmentos dosificados entre el 3% y el 5% del contenido de cemento (en ningún caso superior al 8%).

Los pigmentos deben ser inorgánicos. Las cantidades dosificadas de agua, arena, cemento y colorante en el hormigón deberán quedar registradas para que cualquier reposición se haga con un hormigón igual.

Si se va a ejecutar una terminación de árido visto mediante desactivado, será necesario dosificar convenientemente el hormigón (al menos del ubicado en la capa superficial, en caso de ejecución bicapa), de manera que se consiga la estética deseada. En tal caso se recomiendan granulometrías discontinuas, sin gravilla, pero con tamaño máximo de árido reducido y lo más homogéneo posible (12 cm). En estos caso, la relación grava/arena debe estar entre 1,8 y 2, el contenido mínimo de cemento será de 300 kg/m3 y la relación agua/cemento se encontrará entre 0,4 y 0,5.

550.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

550.4.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas para la unidad de obra correspondiente.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

Se preparará y compactará el terreno natural subyacente con una densidad superior al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado según UNE-EN 13286-2.

Se replantearán y marcarán las juntas de contracción y, es su caso, de dilatación.

Se colocará poliestireno expandido, *foam* o cualquier otro material aceptado por el Director de las Obras en el caso de disponer juntas de dilatación (en contacto con elementos rígidos con potencial variación dimensional, encuentros de calles o curvas muy pronunciadas).

Se colocarán los bordillos o, en su caso, encofrados perimetrales.

En el caso de que el pavimento que se coloque tenga una consideración de refuerzo adherente del pavimento existente (de aglomerado u hormigón), es necesario asegurar la adherencia entre las capas nueva y existente. Para ello se podrá:

- Realizar una limpieza exhaustiva del pavimento existente
- Realizar un tratamiento que asegura una adherencia mecánica entre superficies
- Aplicar un puente de unión (mortero de retoma, lechada con a/c < 0,45 o resinas de unión)

La adherencia se considerará garantizada cuando la resistencia a esfuerzo cortante es superior a 1,4 MPa en un testigo extraído a 28 días.

550.4.2.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un 1,5 m y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

550.4.3.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se extenderá el hormigón según las indicaciones del artículo 550 del Pliego PG-3 y la Instrucción EHE-08.

En general se nivelará, vibrará y fratasará manualmente el hormigón, aunque si el volumen de la obra lo justifica se podrá extender con extendedora de hormigón con encofrados deslizantes.

La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme.

Se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

En el caso de extendido en dos capas (común en pavimentos coloreados en masa o desactivados con selección de áridos, donde se reservan los materiales seleccionados para la capa superior), la capa superior tendrá un espesor mayor que 3 veces el tamaño máximo del árido, y siempre mayor que 5 cm. Entre la extensión de ambas no deberán transcurrir más de treinta minutos (30 min.). Asimismo, deberá evitarse que, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada, se produzca una mezcla de los hormigones de las dos capas.

En caso de uso de extendedora de hormigón, la velocidad real de avance de la misma será como máximo de cero coma ocho metros por minuto (0,8 m/minuto), y deberán evitarse las paradas.

550.4.4.- TERMINACIÓN

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de 12 mm de radio.

Se pueden utilizar diferentes texturas superficiales para acabado del pavimento de hormigón como el pulido o semipulido, el cepillado transversal, la textura de paso de arpillera, árido visto por desactivado, terminación con capa de rodadura tipo acrílico, epoxi o slurry, etc.

TERMINACIÓN DE ÁRIDO VISTO MEDIANTE DESACTIVADO

En el caso de ejecutarse una textura de árido visto, la aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos treinta minutos (30 min.) de la puesta en obra de la capa superior del pavimento. La dotación de retardador de fraguado se determinará mediante ensayos previos, de forma que se obtenga una profundidad de textura, determinada por el método volumétrico, según la UNE-EN 13036-1, que deberá estar comprendida entre ochenta centésimas de milímetro (0,80 mm) y ciento treinta centésimas de milímetro (1,3 mm).

La eliminación del mortero superficial se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este período. Dicha eliminación se llevará a cabo mediante equipos de agua a presión, que no deberán impactar sobre el pavimento de forma puntual sino en abanico. El Director de las Obras deberá aprobar el método de eliminación del mortero.

TERMINACIÓN MEDIANTE TRATAMIENTO FRATASADO CON COLOREADOR SUPERFICIAL, CUARZO Y/O ENDURECEDOR

Una vez nivelado y fratasado el hormigón, se ejecutará la técnica mediante la aplicación del mortero, asegurando la adherencia de éste con la base en fresco. La adherencia es el mecanismo fundamental para el correcto y funcionamiento y durabilidad del pavimento, por lo que se prestará una atención especial a que:

- La aplicación de mortero coloreado endurecedor se realice antes del comienzo de fraguado de éste.
- El hormigón de base tenga la consistencia de Proyecto.
- El hormigón, después de vibrado y terminado, presente una cantidad de mortero en la superficie superior a tres milímetros (3 mm). Para asegurar esto se realizará una inspección visual con ayuda de una rasqueta o paleta.
- Se suministrará y aplicará el mortero coloreado endurecedor cuando el hormigón esté todavía en estado plástico, dentro de su tiempo de trabajabilidad y sin esperar al comienzo del fraguado en ningún caso, pero sin que se aprecien excesos de humedad en superficie. Esta operación se realizará en dos fases: tras el espolvoreo de los primeros dos tercios del producto, se realizará un nuevo enlucido mediante fratás de magnesio, y posteriormente se verterá el tercio restante de producto, reforzando las zonas que visualmente denoten una menor dotación inicial. En ningún caso se añadirá agua, debiendo hidratarse el producto con el agua del propio hormigón. Finalmente, se realizará el fratasado definitivo con una talocha de acero o con equipos de fratasado en fresco de alto rendimiento.
- Se cantearán los bordes, tanto de juntas de trabajo como de dilatación y en los encuentros con elementos rígidos, para evitar roturas.

Dado que el pavimento debe prevenir la resbaladicidad, se realizarán los ensayos oportunos que permiten garantizar una resistencia al deslizamiento clase 3, Rd > 45, según UNE-ENV 12633. Dicho grado de deslizamiento suele conseguirse, en esta técnica, mediante la ejecución de semipulido (fratasado en fresco con ángulo de incidencia de paletas).

550.4.5.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres. La dotación deberá ser aprobada por el Director de las Obras, no pudiendo ser inferior a 180 g/m^2.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación, o incluso la inclusión de microfibras de polipropileno para prevenir la fisuración por secado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a 3 días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

550.4.6.- EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS

Las vías ciclistas, por su anchura, no suelen requerir juntas de contracción longitudinales, sino sólo transversales. En este caso, la distancia entre juntas transversales será la menor de:

- 1,5 veces el ancho de la vía
- 20 veces el espesor de la losa

No se permitirán juntas que formen ángulos inferiores a 60º, ni juntas de contracción alternas o contrapeadas.

Elementos rígidos y de materiales distintos al hormigón (tapas de registro, arquetas, estructuras, etc.) deberán ser limitados por juntas de dilatación que permitan los comportamientos térmicos diferentes sin choques entre materiales. Dichas juntas de dilatación deberán de estar conectadas mediante juntas de contracción a otras juntas o a los extremos de la losa.

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará lo antes posible de forma y en instante tales que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente fisuras de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas 24 horas desde la puesta en obra. Para ello se dispondrán dos equipos desde el inicio del hormigonado. La profundidad de serrado estará comprendida entre 1/3 y ¼ del espesor de la losa.

Las juntas longitudinales deberán serrar lo antes posible, siempre antes de las 72 horas desde la terminación del pavimento, pero tan pronto como lo permita la entrada de los equipos de corte sobre el hormigón.

Si es necesario el sellado de las juntas y éste lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en 2 fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán por personal especializado con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se sellan, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

Es posible la utilización de inductores de la retracción plástica. Dichos elementos, insertados en el hormigón fresco o dispuestos en la base previamente al hormigonado, permiten la aparición de las juntas de retracción sin necesidad de serrado y, por lo tanto, sin discontinuidad. La fisura que aparecerá en la superficie será sensiblemente alineada y de pequeña abertura, permitiendo el paso de ruedas de pequeño tamaño (sillas de ruedas, patines, patinetes) sin ser percibidas.

550.4.7.- SELLADO DE LAS JUNTAS

Terminado el período de curado del hormigón, y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere. Posteriormente se colocará el material de sellado previsto.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material.

550.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

550.5.1.- RESISTENCIA

La resistencia a flexotracción a 28 días cumplirá lo indicado en el apartado correspondiente del presente Pliego.

550.5.2.- INTEGRIDAD

El número de losas fisuradas debe ser menor del 2% con fisuras de anchura mayor de un 1 mm a distancia mayor de un 1 m.

550.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

550.6.1.- GENERALIDADES

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de 45 minutos, a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora 1 hora entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de 2 horas, si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de 2 horas y 30 minutos, si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se interrumpe la puesta en obra por más de 1/2 hora se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

550.6.2.- LIMITACIONES EN TIEMPO CALUROSO

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los 25º C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los 30º C. El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

550.6.3.- LIMITACIONES EN TIEMPO FRÍO

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a 5º C y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior 0º C.

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las 48 horas) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0º C. En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius 0º C durante las primeras 24 horas de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de 5º C, o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.6.4.- APERTURA A LA CIRCULACIÓN

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a compresión según UNE-EN 12390-3/AC de 20MPa. Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible. La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de 7 días de la terminación del pavimento.

550.7.- CONTROL DE CALIDAD

550.7.1.- CONTROL DE EJECUCIÓN

ENSAYOS PREVIOS

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
- Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE-EN 12350-2.
- Consistencia, según la UNE – EN 12350-2.
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE – EN 12390-5, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a 2. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, 3 probetas.

ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN

Al menos 2 veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá la consistencia de cada uno de los hormigones. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra.

ENSAYOS PARA LA RECEPCIÓN DEL PAVIMENTO

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- 500 m de calzada.
- 3.500 m^2 de calzada.
- La fracción construida diariamente.

El espesor de las losas, así como de cada una de las capas, la resistencia a tracción indirecta in situ y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. Dichos ensayos podrán ser utilizados como ensayos de información complementaria. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE – EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción a 28 días, según la UNE – EN 12390-5. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a 3 días.

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

550.8.- CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

550.8.1.- RESISTENCIA A PIE DE OBRA DEL HORMIGÓN

ENSAYOS DE CONTROL

A partir de la resistencia estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este pliego, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia estimada no fuera inferior a la exigida ($f_{est} \geq f_{cfl,k}$), se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento ($f_{est} \geq 0{,}9 \times f_{cfl,k}$), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si la resistencia estimada fuera inferior al noventa por ciento de la exigida ($f_{est} < 0{,}9 \times f_{cfl,k}$), se realizarán ensayos de información.

RESISTENCIA ESTIMADA

La resistencia de cada amasada (camión) a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de sus probetas, cuyo número en ningún caso será inferior a 2. A partir de las resistencias obtenidas en las amasadas del lote, se determinará la resistencia estimada de éste mediante:

fest = cfl- k * rN

donde:

f_{est}: Resistencia estimada

cfl: Media de las resistencias a flexotracción de las N amasadas del lote k: Coeficiente multiplicador (ver tabla 2)

r_N: Recorrido muestral, obtenido como la diferencia entre la mayor y la menor de las resistencias del lote.

Número de amasadas controladas en el lote	Coeficiente multiplicador (k)
2	1,65
3	1,02
4	0,82
5	0,72
6	0,66

Tabla 2.- Coeficiente multiplicador en función del número de amasadas

ENSAYOS DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

En el caso de la no aceptación de un lote al aplicar de los criterios de aceptación de la resistencia, es posible obtener nuevos datos que permitan estimar la resistencia a flexotracción a través de la resistencia a in situ a tracción indirecta de los testigos a la edad de 35 días. Ésta será obtenida al ensayar los testigos extraídos de cada lote según UNE- EN 12390- 6, después de haber sido conservados durante las 48 h anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE- EN 12504- 1.

Los testigos podrán ser los extraídos para el control de la resistencia in situ, según el apartado 8.1, u otros extraídos al efecto de este apartado.

Para poder emplear los resultados de tracción indirecta in situ (fcti,is) de testigos para incrementar en número o sustituir a los de flexotracción (fcfl) de probetas prismáticas, es necesario establecer su relación. Para ello se deberán tener al menos 9 parejas de resultados, siendo cada pareja la compuesta por 1 resultado a tracción indirecta de testigo y por la media de la resistencia a flexotracción de 3 probetas, correspondiendo cada pareja a una misma amasada. Para asegurar que el testigo extraído se corresponde con la misma amasada controlada será necesario haber delimitado el tramo de puesta en obra del hormigón correspondiente a esa amasada, y deberá extraerse el testigo de la parte central de este tramo. La curva o recta de mejor ajuste se determina mediante análisis por regresión de parejas de datos - un 1 testigo – media de 3 probetas a flexotracción- obtenidas en el tramo de prueba o en los lotes ya ejecutados. El resultado a flexotracción se considerará la variable, y la resistencia a tracción indirecta la función de esa variable.

Una vez aceptada la curva de regresión de mejor ajuste por parte de la Dirección de las Obras, podrán convertirse los resultados de los testigos en resistencias equivalentes a flexotracción, volviéndose a estimar la resistencia con la misma expresión del apartado anterior.

- Si la resistencia estimada no fuera inferior a la característica, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

550.8.2.- INTEGRIDAD

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con morteros compatibles o resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.
- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa o se procederá a la demolición y reposición del tramo de al menos un 1 m de ancho que incluya la fisura o comprendido entre la fisura y la junta.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una 1 de sus dimensiones inferiores a 30 cm. La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

550.8.3.- ESPESOR

Las penalizaciones a imponer por falta de espesor, serán fijadas por el Director de las obras y no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un 1 individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a 20 mm, se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un 0,5% por cada milímetro de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a 20 mm, y no más de un 1 individuo de la muestra presenta una merma superior a 30 mm, se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un 1% por cada milímetro de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

550.8.4.- RESISTENCIA IN SITU MEDIANTE EVALUACIÓN DE TESTIGOS

Dado que el pavimento debe asegurar la adecuada resistencia al deslizamiento, se realizarán los ensayos oportunos que permitan garantizar una resistencia al deslizamiento clase 3, Rd > 45, según el método del péndulo descrito en UNE-ENV 12633.

550.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por m^2, medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Se abonará según el precio incluido en el Cuadro de Precios.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

550.10.- ESPECIFICACIONES TECNICAS 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, quedarán eximidos de los controles de recepción del material. Se reconocerá como tal cuando dicho distintivo sea oficialmente reconocido o 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 2200/95, de 28 de diciembre.

CAPÍTULO VII.- BORDILLOS.

ARTÍCULO 557.- BORDILLOS DE HORMIGÓN

Los bordillos serán elementos prefabricados de hormigón prensado bicapa, 10 x20 x 100cm y 10x5x100cm, de los tipos especificados en planos. Descansarán sobre una cama de asiento de hormigón de 20cm de HM-20.

557.1.- MATERIALES.

Los bordillos serán piezas prefabricadas de hormigón prensado en seco bicapa de dimensiones 10X20x100cm o 10x5x100cm (sobre pavimento existente), que se utilizarán como encintado del carril bici, según los detalles indicados en planos. El hormigón de base será del tipo HM-20, que cumplirá lo prescrito en el artículo 610. Las juntas entre bordillos se recogerán mediante mortero de cemento M-40 (1:6).

557.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las piezas de hormigón se asentarán sobre una cama de hormigón en masa tipo HM-20, que cumplirá con lo especificado en el artículo 610 de este Pliego.

Las juntas entre piezas serán de cinco milímetros (5 mm) y se rellenarán con mortero de cemento con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm2 (1:6).

El hormigón de la base quedará nivelado, continuo y su resistencia característica estimada (Fest) a los 28 días será > 0,9 x Fck. Esta base de hormigón no quedará visible.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia. Se hará la excavación necesaria para la construcción del elemento. Las piezas para colocar tendrán necesaria para que no se absorban el agua del mortero.

557.3.- TOLERANCIAS.

Junta entre piezas y pavimento: < 3 mm

Nivel: ±2 mm 10 mm

557.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye: el suministro y puesta en obra de todos los materiales, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades.

CAPÍTULO VIII.- ACABADO SUPERFICIAL DEL CARRIL-BICI

ARTÍCULO 560.- PINTURA DEL CARRIL-BICI CON RESINA EPOXI.

El tratamiento superficial de pintura de resinas sobre la superficie de la vía ciclista se realizará mediante aplicación de tratamiento de revestimiento rugoso sobre el pavimento de aglomerado asfáltico, mediante la aplicación sucesiva de 2 capas de resina epoxi, una de imprimación y la superior de rodadura con aportación en fresco de áridos silíceos de granulometría fina.

560.1.- MATERIALES

El tratamiento superficial de rodadura de la vía ciclista constará de una pintura bicomponente impermeable, y un recubrimiento autonivelante con buena resistencia mecánica y química en color verde. La definición completa del tratamiento es la siguiente:

- Preparación de la superficie, limpieza, sellado y delimitación de bordes exteriores.
- Capa de imprimación: Pintura de resina acrílica bicomponente impermeable a base de epoxi-bitumen, con una dotación de 0,5 kg/m2.
- Capa autonivelante: Recubrimiento autonivelante de poliuretano, con una dotación de 1 kg/m2 y adición de árido de arena silícea.

Las capas serán extendidas a mano, mediante rastreles de banda de goma.

560.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La aplicación se realizará sobre la superficie de la mezcla asfáltica, que deberá estar limpia y seca, efectuándose un cepillado con púas de acero y posterior aspiración del polvo para eliminar los materiales extraños fijados. No deberá existir ningún resto de grasa, ni de materiales deleznables, como manchas de lechada, de mortero, etc.

La geometría superficial será tal, que en regla de 3 metros las irregularidades sean menores de 10 mm. La textura de terminación será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas.

Sobre el sustrato limpio y sano, y a todo lo ancho del tablero se aplicará la primera capa de resina epoxi que selle los poros de aire de la MBC y penetre en las fisuras existentes, con un consumo de 0,5 Kg/m². La operación no deberá realizarse en días de fuerte viento o cuando se prevea una posible contaminación de la superficie. En cualquier caso, deberán tomarse las debidas precauciones para evitar dicha contaminación.

Pasadas 12 horas de la extensión de la primera capa, se coloca una segunda mano resina epoxi, con una dotación de 1 Kg/m². Sobre esta capa se extenderá, mediante espolvoreo, una capa de arena fina (arena 0/2 mm), con dosificación de 0,1 litros/m².

Durante todo el proceso estará terminantemente prohibido cualquier tipo de tránsito sobre la superficie en tratamiento, y se pondrán los medios al efecto.

Debe conseguirse la máxima homogeneización de la mezcla y de la capa extendida. Para ello el extendido se hará, en la primera capa con rodillo, y en la segunda capa con regla de caucho y posteriormente se restriega con cepillo de raíz para evitar que quede aire ocluido. Se supervisará especialmente el acabado de la superficie, y debe apreciarse la formación de una película continua y homogénea en su espesor.

Dado que el acabado superficial debe asegurar la adecuada resistencia al deslizamiento, se realizarán los ensayos oportunos que permitan garantizar una resistencia al deslizamiento clase 3, Rd > 45, según el método del péndulo descrito en UNE-ENV 12633

560.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos, siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con este Proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen las operaciones de limpieza y secado de la superficie, los materiales necesarios para la ejecución, el suministro de todos los materiales, y el extendido del material, la preparación de bordes de superficie a pintar con cinta aislante, y cuantos medios y operaciones sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

Todos los ensayos sobre los materiales serán por cuenta del contratista, es decir, no son de abono.

ARTICULO 561.- REVESTIMIENTO DE SLURRY PARA CARRIL BICI

561.1.- MATERIALES

Los revestimientos de slurry se ajustarán a lo establecido por la ISSA (INTERNATIONAL SLURRY SURFACING ASSOCIATION) tipo II en cuanto al tipo de material, granulometría, equipo a utilizar, puesta en obra y ensayos de laboratorio tanto de diseño como de control.

561.1.1 AGREGADOS PÉTREOS

Origen: Los agregados pétreos serán el 80% obtenido de trituración de roca sana.

Desgaste: Las rocas de las cuales se obtengan los agregados a utilizar, sometidas al ensayo de Los Ángeles, arrojarán un desgaste inferior a 35%.

Equivalente de arena: La mezcla de agregados proyectada tendrá un equivalente de arena superior a 45.

Limpieza: La combinación de agregados que componen la mezcla no deberá contener materiales arcillosos.

Gradación granulométrica: La curva granulométrica de la mezcla de áridos y filler deberá ajustarse a los límites de las tablas de la normativa vigente.

561.1.2. MATERIALES ASFÁLTICOS

Consideraciones generales: La emulsión asfáltica a emplear se fijará dentro de los tipos y características descritas en este capítulo, debiendo presentar un aspecto y viscosidad homogénea

Características. Las emulsiones asfálticas cumplirán con las condiciones que se establecen a continuación.

Acabado: Será de color verde con ligante a base de resinas sintéticas y cumplirá la NTE-RSC "Pavimentos Continuos" en lo referente a su aplicación

561.2.- CARACTERÍSTICA DE LA MEZCLA

Los valores indicados a continuación a exigir en los ensayos que se detallan, quedarán a criterio del Director de Obra, quien podrá adaptarlos de acuerdo a las características y necesidades de la propia obra.

Pérdida de abrasión menor a 810 gr/m2, según el W.T.A.T. (ISSA TB-100.

Absorción máxima de arena de 540g/m2 determinado por el ISSA TB–109

La cohesión se determinará por el TB-139 de la ISSA, y se exigirá valores de y 20 kg.cm mínimo a las 6 horas (mínimo), para los casos de rápida habilitación al tránsito.

Los oferentes deberán documentar en su propuesta en forma obligatoria y excluyente el origen de la disponibilidad de equipos para los ensayos de referencia. Se indicará si los equipos son propios o en que

laboratorio realizarán los ensayos a los efectos de que se pueda verificar y asegurar los controles necesarios para la buena ejecución de los trabajos.

561.3.- EQUIPOS DE FABRICACIÓN Y EXTENDIDO. EJECUCIÓN.

561.3.1 EQUIPOS DE FABRICACIÓN

A los efectos de la fabricación y extendido de los slurry seal a construir, el oferente deberá suministrar (detallando en su propuesta si es propio o arrendado) equipo autopropulsado (exclusivamente) montado sobre camión con:

- Tolva para agregados pétreos mínimo 5 m3,
- Depósito de emulsión mínimo 3.000 lts.,
- Otro depósito para agua
- Sistema energético incorporado para el suministro y bombeo para los materiales al mezclador.
- El mezclador deberá estar constituido (de acuerdo a los standares internacionales) con dos ejes paralelos con paletas, que permitan un buen mezclado asegurando el recubrimiento total de los agregados hasta un mínimo del 97%. No se aceptará el tendido del material no mezclado en forma homogénea, como ser agregado pétreo no recubierto por asfalto, acumulación de material asfáltico debido al corte prematuro de la emulsión, etc.

561.3.2 EJECUCIÓN

Sobre la base se aplicará previamente una mano de imprimación. Se aplicarán como mínimo dos capas esperando a un perfecto secado entre una y otra. No se aplicará el producto con temperaturas inferiores a 10 ºC ni en presencia de humedad o agua. La superficie final será uniforme.

Dado que el acabado superficial debe asegurar la adecuada resistencia al deslizamiento, se realizarán los ensayos oportunos que permitan garantizar una resistencia al deslizamiento clase 3, Rd > 45, según el método del péndulo descrito en UNE-ENV 12633.

561.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y la medición será la obtenida de los planos y aprobada por la Dirección de Obra.

Se abonará según el precio unitario correspondiente recogido en el Cuadro de Precios.

Dentro del precio de esta unidad de obra están incluidos y por tanto, no se consideran de abono, todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad, así como protecciones a elementos circundantes y reparaciones de daños en los mismos si fuese el caso, interrupciones en la aplicación por condiciones atmosféricas y juntas de interrupción de aplicación.

561.5.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

No se aceptarán aquellos pavimentos de Slurry que presente un espesor menor equivalente a 6 kg./m² en el total de sus capas ó 3 mm.

No se aceptará la aplicación de los productos almacenados a temperatura inferior a 5ºC o en ambientes húmedos.

PARTE 6ª: ESTRUCTURAS.

CAPÍTULO I.- COMPONENTES.

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

600.1.- MATERIALES

Serán barras corrugadas de acero B 500 SD que cumplan con las especificaciones del artículo 240 de este PPTP, y con cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

600.2.- DOBLADO Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE y a los Planos del Proyecto.

Se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos de la Instrucción EHE y lo estipulado en el artículo 600 del PG-3.

Los anclajes y empalmes se harán conforme a los apartados 66.5 y 66.6 del artículo 66º de la Instrucción EHE.

Los empalmes entre barras se ejecutaran de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los correspondientes planos de despiece. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

600.3.- CONTROL DE CALIDAD.

El control de la calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE.

600.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por kilogramo (kg) realmente empleado con base en los despieces obtenidos de los planos y de los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, de acuerdo con este proyecto y/o órdenes escritas del Director de las Obras.

Los recortes, despuntes y tolerancias están incluidos en la medición. Asimismo están incluidos en la medición los solapes y anclajes previstos y no previstos en planos.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, separadores y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución de la unidad de obra, es decir, todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas o fijadas.

No serán de abono independiente las armaduras pertenecientes a elementos prefabricados en que ya se ha incluido el acero en el precio de la unidad.

Asimismo, la medición y abono de las armaduras que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego, se efectuará según lo especificado en dichas unidades.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.

610.1.- DEFINICIÓN Y GENERALIDADES.

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente adiciones y aditivos y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE”.

610.2.- COMPOSICIÓN.

El cemento a emplear en la fabricación de hormigones será del tipo CEM II/A-M 32,5 N y cumplirá las especificaciones del artículo 202 de presente Pliego.

El agua para amasado y curado del hormigón cumplirá lo especificado en el artículo 280.

Los áridos a emplear cumplirán lo prescrito en el artículo 292.

Los aditivos y adiciones cumplirán las condiciones establecidas en los artículos 281 y 283 del presente Pliego.

610.3.- CARACTERÍSTICAS.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las condiciones impuestas en el artículo 39 de la Instrucción EHE.

Cada tipo de hormigón empleado deberá cumplir con la resistencia característica a compresión especificada en proyecto.

610.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.

La clasificación se llevará a cabo respetando las limitaciones siguientes:

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua/cemento serán las siguientes:

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. Sólo bajo la autorización expresa del Ingeniero Director podrá superarse dicho límite.

El Contratista realizará ensayos previos en laboratorio para establecer la dosificación, con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con las condiciones que se le exigen en la Instrucción EHE, a menos que pueda acreditar documentalmente que los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos pueda conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas

610.5.- RESISTENCIA DEL HORMIGÓN FRENTE AL ATAQUE POR SULFATOS.

En el caso de existencia de sulfatos, el cemento poseerá la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

610.6.- TIPOS DE HORMIGÓN EMPLEADOS EN PROYECTO.

A efectos del presente proyecto se emplearán hormigones de los tipos siguientes:

- Hormigón en masa tipo HM-15/B/30/IIb como hormigón de limpieza.
- Hormigón en masa tipo HM-20/B/25/IIb.
- Hormigón armado HA-30/B/25/IIb

El lugar de empleo de cada tipo de hormigón viene definido en los Documentos de Presupuesto y Planos del Proyecto.

610.7.- FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN.

610.7.1.- FABRICACIÓN.

En la ejecución de hormigones se atendrá el Contratista a todo lo dispuesto en la vigente Instrucción EHE y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso el Director de las Obras.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si el hormigón ha de ser amasado a pie de obra, el Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder los tres cuartos (3/4) de la capacidad nominal de la hormigonera.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	masa	0,65	--	--	--	--	--	--	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento(kg/m^3)	masa	200	--	--	--	--	--	--	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

610.7.2.- TRANSPORTE.

El hormigón se transportará desde el lugar de fabricación al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Director de las Obras y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provisto de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones no provistos de agitadores, el tiempo se reduce a treinta minutos (30 min).

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones, a juicio del Director de las Obras.

610.8.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

610.8.1.- COLOCACIÓN.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de las Obras, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Se tendrá especial cuidado en evitar el desplazamiento de armaduras, conductos de pretensado, anclajes y encofrados, así como el producir daños en la superficie de estos últimos, especialmente cuando se permita la caída libre del hormigón.

610.8.2.- COMPACTACIÓN.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte del Director de las Obras.

610.9.- JUNTAS DE HORMIGONADO.

Las juntas de hormigonado, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe el Director de las Obras, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de las Obras.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta con toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos erosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

610.10.- HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES.

610.10.1.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, sea necesario hormigonar en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

610.10.2.- HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa del Director de las Obras, se adopten medidas especiales.

610.11.- CURADO DEL HORMIGÓN.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del Director de las Obras.

610.12.- ACABADO DE SUPERFICIES.

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

610.13.- CONTROL DE CALIDAD.

El control de materiales y el control de la ejecución se realizarán según lo dispuesto en los capítulos XV y XVI de la Instrucción EHE, respectivamente y el artículo 610.7 del PG-3.

Para los lotes correspondientes a elementos de hormigón pretensado, el control se realizará determinando la resistencia de al menos seis (6) amasadas por lote. De cada una de estas amasadas se extraerán al menos nueve (9) probetas y se comprobará la resistencia a cuarenta y ocho (48) horas (dos (2) probetas), siete (7) días (dos (2) probetas) y veintiocho (28) días (tres (3) probetas), guardándose dos (2) probetas para estudiar la evolución de la resistencia del hormigón a mayor plazo si fuese necesario.

Se realizará la rotura de probetas necesarias de forma a asegurar una resistencia del hormigón de al menos veintiocho (28) MPa para poder realizar el tesado completo.

En los lotes correspondientes a elementos de hormigón armado, el control se realizará determinando la resistencia de al menos cuatro (4) amasadas por lote. De cada amasada se extraerá al menos siete (7) probetas y se comprobará su resistencia a siete (7) días (dos (2) probetas), veintiocho (28) días (tres (3) probetas) quedando dos (2) probetas para estudiar la evolución de la resistencia del hormigón a mayor plazo si fuese necesario.

El Contratista deberá incluir en el Plan de Aseguramiento de la Calidad la división de cada una de las estructuras en lotes y amasadas según su tipología, indicando las probetas a extraer y las edades a las que está prevista su rotura, de acuerdo que se cumpla con lo prescrito anteriormente y en el artículo 88.4. de la EHE, para someterlo a la aprobación del Director de las Obras.

Se deberá considerar que las estructuras correspondientes a los pasos superiores se dividen en los siguientes elementos principales: tablero (de hormigón pretensado) y pila, estribos y cimientos (de hormigón armado).

Las estructuras correspondientes a los viaductos de vigas prefabricadas se dividen en los siguientes elementos principales: vigas prefabricadas (de hormigón pretensado) y losa superior de tablero, pilas, estribos y cimiento (de hormigón armado).

610.14.- MEDICIÓN Y ABONO.

610.14.1.- CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO.

La medición de los hormigones en general que tendrá lugar por metros cúbicos (m3), se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos junto con las modificaciones que hubiera podido autorizar el Director de las Obras durante la construcción.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye: el suministro y puesta en obra de todos los materiales, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades.

Los volúmenes de hormigón originados por exceso de excavación no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizados por el Director de las Obras sobre-excavaciones correspondientes ó si corresponden a desprendimientos, no imputables al Contratista. En este último caso el hormigón empleado en su relleno se abonaría al precio correspondiente.

610.14.2.- CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS.

En los precios de las distintas clases de hormigón quedará incluido: el estudio y la obtención de la fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio; el cemento, árido, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra (y aprobados por el Director de las Obras); la fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón, la ejecución y tratamiento de las juntas, la protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado; el acabado y la realización de la textura superficial; y cuantos materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, rápida y segura ejecución de las unidades de obra objeto de éste Artículo.

La medición y abono de los hormigones que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego, se efectuará según lo especificado en dichas unidades.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO.

611.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El mortero de cemento es una masa formada por árido fino, cemento y agua. Eventualmente podrá contener algún aditivo para mejorar alguna característica del mortero, cuya utilización debe ser aprobada por el Director de las Obras.

611.2.1.- CEMENTO.

El cemento a emplear en la fabricación de mortero será del tipo CEM II/A-M 32,5 N cuyas características se especifican en el artículo 202 de éste Pliego.

611.2.2.- AGUA.

El agua a emplear será del tipo especificado en el artículo 280 de éste Pliego.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

611.2.3.- ADICIONES.

El Director de las Obras podrá ordenar el empleo de aireantes o plastificantes que cumplan con las especificaciones de los artículos 281 y 283 de éste Pliego, y sin que ello suponga variación en el precio del mortero.

Podrá autorizarse el empleo de aditivos siempre que se justifique, a juicio del Director de las Obras, que su empleo no altera las características de los demás componentes.

611.2.4.- ÁRIDO FINO.

Cumplirá las especificaciones que se prescriban para los áridos finos en el artículo 291 del presente Pliego.

611.3.- TIPOS Y DOSIFICACIONES.

A efectos del presente proyecto se emplearán los morteros siguientes:

Mortero de cemento común, con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm2 y dosificación 1:6.

Mortero de cemento común, con una resistencia a compresión a 28 días de 70 N/mm2 para nivelación de apoyos de neopreno.

Los lugares de empleo de cada tipo de mortero serán los especificados en planos o los que designe el Director de las Obras.

611.4.- FABRICACIÓN.

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

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

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

611.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de los morteros se llevará a cabo según lo especificado en las unidades de obra de las que formen parte.

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

630.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

En este artículo quedan incluidas aquellas unidades de obra ejecutadas “in situ” que tienen como elemento esencial en su ejecución el hormigón, reforzado o no con armaduras de acero.

630.2.- MATERIALES.

Los hormigones cumplirán las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.

Las armaduras cumplirán lo especificado en el artículo 600.

Los encofrados y cimbras cumplirán las prescripciones de los artículos 635 y 636.

630.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para su ejecución se seguirán las prescripciones del artículo 630 del PG-3, así como de los artículos 600, 610 680 y 681 del presente Pliego.

630.4.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

630.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las obras de hormigón en masa o armado a ejecutar “in situ” en el presente proyecto se medirán y abonarán según lo especificado en cada una de las unidades de obra que las constituyen.

No se abonarán las operaciones que sean precisas efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA.

ARTÍCULO 631.- FÁBRICAS DE LADRILLO.

631.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Hace referencia el presente artículo a todos los elementos ejecutados con fábrica de ladrillo.

631.2.- MATERIALES.

631.2.1.- LADRILLOS CERÁMICOS.

Se emplearán ladrillos perforados para revestir que cumplirán lo indicado en el artículo 223 de este Pliego.

Serán del tipo, clase, dimensiones y resistencia especificados en el Pliego de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

631.2.2.- MORTERO DE CEMENTO.

El tipo de mortero a usar será un mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm^2 (1:6) y cumplirá las especificaciones del artículo 611 de este Pliego.

631.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

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

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

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

631.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6ºC), con tendencia a decrecer.

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

631.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán según lo especificado en las unidades de obra de las que formen parte.

CAPÍTULO VIII.- VARIOS.

ARTÍCULO 696.- BARANDILLAS DE ACERO ACERO INOXIDABLE.

696.1.- DEFINICIÓN.

Barandilla de 1,5 mts altura fabricada mediante perfiles tubulares 50 x 50 x 3 mm, redondos calibrados diámetro 12 mm., y pletinas 50 x 5 mm, todo en acero inoxidable AISI 316 L mate.

Todo el material utilizado debe ser necesariamente de acero inoxidable AISI 316L. Los pasamanos, (pletinas y cartabones) y accesorios tendrán su terminación en acero pulido. Las pletinas serán de 50 x 5 mm de espesor.

696.2.- EJECUCIÓN.

Replanteada en obra la barandilla se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón. En losas macizas ya ejecutadas se podrán fijar los anclajes por medio de tacos de expansión, con empotramiento no menor de cincuenta milímetros (50 mm), o por otro método que autorice el Director, no siendo de abono independiente.

La barandilla deberá estar ancladas mediante espirros o tornillos antivandálicos de métrica 10, fijados con resinas epoxídicas, tacos químicos o mecánicos (tuercas ciegas), en función del firme existente en el punto de localización concreto, extremos ambos a definir por la D.O. El pasamanos deberá ser tubo de 50 mm de diámetro exterior y placas de anclaje de 6 mm de espesor, con unas dimensiones de 150 x 150 mm.

Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha suspensión hubiera podido causar.

Las posibles juntas de dilatación de elementos de hormigón sobre los que se asiente la barandilla, serán absorbidos por ésta mediante el correspondiente tubo telescópico.

696.3.- RECEPCIÓN Y CONTROL.

Los materiales se ensayarán de acuerdo con las normas UNE.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

696.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las barandillas se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente instalados, medidos en la dirección del pasamanos entre los extremos más salientes.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación y cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 697.- PLETINAS METALICAS DE SEPARACION DE PAVIMENTOS.

697.1.- DEFINICIÓN.

Los encintados con pletina metálica serán chapas de acero laminados en caliente, de espesor hasta tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en elementos de acero estructural.

697.2.- MATERIALES Y CARACTERISTICAS.

Las chapas serán laminados de acero en caliente tipo S 235 JR, que cumplirán las especificaciones del artículo 620 de este Pliego.

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 89/106 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.

Características mecánicas:

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de chapas de acero laminados en caliente serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).

Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

697.3.- EJECUCIÓN.

Replanteada en obra los pavimentos, se marcará la situación de las chapas y se fijaran los anclajes que se recibirán directamente al hormigón. Las uniones entre chapas se realizarán con soldadura continua y uniforme.

697.5.- RECEPCIÓN Y CONTROL.

Los materiales se ensayarán de acuerdo con las normas UNE mencionadas.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

697.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los encintados con pletina metálica se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente instalados, medidos según lo establecido en planos.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación y cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.

700.1.- DEFINICIÓN Y GENERALIDADES.

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

700.2.- TIPOS.

Las marcas viales a emplear en el presente proyecto serán de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).

Tanto las marcas viales de empleo permanente como las de empleo temporal serán de tipo 1 (marcas viales convencionales).

700.3.- MATERIALES.

A efectos de este proyecto, en la aplicación de las marcas viales se utilizarán termoplásticos de aplicación en caliente.

Las marcas viales de tipo 1 (marcas viales convencionales) se aplicarán por pulverización.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a los termoplásticos de aplicación en caliente.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método “B” de la UNE 135 200(3).

A efectos del presente proyecto, las proporciones de la mezcla serán las siguientes:

Tipo de marca vial	Kg. termoplástico por m.	Kg. microesferas de vidrio por m.
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico por cada 10 cm de ancho.	0,300	0,050
Marca vial temporal tipo 1 con termoplástico por cada 10 cm de ancho.	0,300	0,050
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico en flechas, símbolos, cebreados, etc.	3,000 (1)	0,500 (2)

(1) Kg de termoplástico por m^2

(2) Kg de microesferas de vidrio por m^2

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para termoplásticos de aplicación en caliente.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el “método B” de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 80/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su art. 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla siguiente y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Valores mínimos de las características esenciales exigidas para cada tipo de marca vial

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (R_t/mcd.lx^{-1}.m^{-2})			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	730 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	45
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución 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.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 277 (1), considerándose adecuado como mínimo un equipo formado por una máquina autopropulsada para pintar bandas con capacidad de 225 litros y una barredora con recogida de material de 50 Kw.

700.6.- EJECUCIÓN.

Las marcas viales de tipo 1 (marcas viales convencionales) se aplicarán por pulverización.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277(1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

700.6.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN.

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 marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.6.2.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.

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 (3ºC) 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 (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h.).

700.6.3.- PREMARCADO.

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 referencia 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).

700.6.4.- ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES.

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos.

Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

Será de aplicación la “Nota Técnica sobre borrado de marcas viales”, de 1991.

700.7.- CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.

- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

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

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Si no se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para termoplásticos de aplicación en caliente en la UNE 135 200 (2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de termoplásticos de aplicación en caliente, se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio, se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Termoplásticos de aplicación en caliente que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.7.2.- CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos que los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales –termoplásticos de aplicación en caliente - que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el criterio que especifica el apartado 700.7.2. del Art. 700 del PG-3.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material –termoplástico de aplicación en caliente - de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinarán según la UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m.).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3.- CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

700.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de

tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

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

700.10.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de las marcas viales de ancho constante se hará por metros (m) realmente aplicados, medidos por eje de las mismas sobre el pavimento y las de ancho variable por superficie (m2) realmente ejecutada medida sobre el pavimento, si lo hubieran sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen en todos los casos el barrido, limpieza y preparación de la superficie, el borrado de marcas anteriores cuando sea necesario, el replanteo y premarcaje, el suministro de los materiales, mezcla de los mismos y la aplicación de su mezcla, la protección de las marcas durante el secado, la maquinaria y cuantos materiales medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra, así como los ensayos necesarios, incluso la preparación y transporte de las muestras.

La eliminación de marcas viales existentes se medirá y abonará por superficie (m^2) realmente ejecutada medida sobre el pavimento, si lo hubiera sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1.- DEFINICIÓN.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes son los elementos que llevan inscritos leyendas y/o pictogramas destinados a informar, ordenar o regular, que sirven a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las señales constarán de placas y elementos de sustentación y anclajes y los carteles de lamas y elementos de sustentación y anclaje.

Las señales y carteles de circulación cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

701.2.- TIPOS.

A efectos del presente proyecto las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

En cuanto a las señales de tráfico, se proyectarán diferentes tamaños según su ubicación, figurando las mismas en los planos de planta. Sus dimensiones son las siguientes:

Señales triangulares: 0,70 m de lado.

Señales rectangulares: 0,90mx0,60 m.

0,60 m de diámetro y lado, respectivamente.

a: 0,25 m de diámetro y lado, respectivamente, inscritos en un cuadrado de 0,35 m de lado.

701.3.- MATERIALES.

701.3.1.- SUSTRATO.

Las placas de las señales y las lamas de los carteles serán de acero galvanizado.

Cumplirán las especificaciones de las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les serán de aplicación.

701.3.2.- MATERIALES RETRORREFLECTANTES.

Todos los carteles y señales serán retrorreflexivos, siendo, con objeto de unificar y considerando que todos los viales proyectados se encuentran en zona periurbana, de nivel 2.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes correspondientes al nivel 2 serán las especificadas en el apartado 701.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.3.3.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJES.

Los elementos de sustentación para las señales de tráfico y carteles flecha serán postes tubulares metálicos de acero galvanizado en caliente de sección rectangular.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista.

701.4.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización Vertical”.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-I.C “Señalización vertical”.

Tanto las señales como los carteles, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

701.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

701.5.1.- ZONA RETRORREFLECTANTE.

Características fotométricas:

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R’/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los siguientes:

Color	Coeficiente de Retrorreflexión ($R'/CD.LX^{-1}.M^{-2}$) Ángulo de Observación ($\propto$): 0,2° Ángulo de Entrada (β_1, β_2=0°): 5°
	Nivel 2
BLANCO	200
AMARILLO	136
ROJO	36
VERDE	36
AZUL	16

Características colorimétricas:

Para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x, y) y el factor de luminancia (b) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 401.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

Zona no retrorreflectante:

Para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (b) y de las coordenadas cromáticas (x, y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 701.4.1.2 del artículo 701 del PG-3.

Elementos de sustentación:

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería, postes de sustentación, pórticos y banderolas cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la UNE 135 352.

701.6.- EJECUCIÓN.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc...

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS SEÑALES Y CARTELES.

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

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

El control de calidad de los acopios no será de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" AENOR).

En caso contrario, antes de iniciar la instalación de las señales y carteles se comprobará su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de control, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados que se tomará según criterio del apartado 701.7.1.1 del artículo 701 del PG-3.

- Aspecto.
- Identificación del fabricante.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que no cumplen alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo serán rechazadas y podrán presentarse a nueva inspección si el suministrados acredita que todas las unidades han sido de nuevo examinadas y ensayadas, eliminándose las deflectoras o corrigiendo sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de control mencionados.

701.7.2.- CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo de señales y carteles.

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la UNE 135 352.

701.7.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1 y 701.7.2 de este artículo será considerado como "un defecto" muestras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

701.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrados a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.10.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, si lo han sido de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra, si lo han sido de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

Los precios incluyen los elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como la cimentación de los mismos, incluyendo el replanteo, despeje y limpieza del terreno, excavación, hormigón de relleno y anclajes; así como se incluyen las señales y carteles, incluso placas, barras, pinturas y láminas retrorreflectantes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. También queda incluido el precio de los ensayos.

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.

703.1.- DEFINICIÓN.

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

703.2.- TIPOS.

En este proyecto se han previsto elementos de balizamiento consistentes en balizas cilíndricas.

703.3.- MATERIALES.

En la fabricación de balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

703.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Antes de proceder a la instalación de las balizas se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado 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 fijación de los mimos. Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

El anclaje de las balizas al terreno se realizara mediante una base de hormigón HM-20, y se dispondrán de forma que no produzcan peligro alguno para el tráfico de bicicletas y peatones.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluirán el replanteo, despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, anclajes así como ensayos y todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 705.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO PROVISIONALES DE OBRA.

705.1.- DEFINICIÓN.

La señalización de obra comprenderá: marcas viales de color amarillo (señalización horizontal), señalización vertical (señales y carteles) y elementos de balizamiento. La disposición de los diversos elementos durante cada fase de obra está especificada en los Anejos y/o Planos.

Se definen como elementos de balizamiento de obra aquellos dispositivos, de distinta forma, material, color y tamaño, instalados sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización provisionales de obra tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Durante la ejecución de las obras el Contratista mantendrá perfectamente señalizados los desvíos y cortes de tráfico. A tal fin, la Dirección de Obra no autorizará el comienzo de un tajo hasta que no se haya comprobado que la señalización viaria provisional está completamente colocada.

705.2.- TIPOS.

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento provisionales de obra objeto del presente artículo, son: conos, barreras de poliéster, paneles y balizas luminosas.

Estos elementos de señalización y de balizamiento tendrán las dimensiones, diseño y colores especificados en la Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras.

705.3.- MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS.

Las marcas viales serán de color amarillo, reflectantes.

Tanto las placas de las señales como sus soportes serán de chapa de acero galvanizado en caliente.

El espesor de la chapa en placas será de 1,8 mm, mientras que sus soportes serán del tipo y espesor especificados en la Norma 8.1-IC.

Los materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

Todos los carteles serán de chapa de acero galvanizada de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo. Para todos los carteles los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por acero galvanizado en caliente.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

Los carteles tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 3, y las señales de código tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 2.

705.3.1.- PANELES.

Se colocarán paneles direccionales tipo TB-1 de 195 x 95 cm para BALIZAMIENTO provisional de obra.

En su fabricación se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Estarán equipados, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, según especificaciones del artículo 703 del PG-3. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

705.3.2.- CONOS.

Se colocarán conos tipo TB-6 fabricados con PVC plastificado de color naranja fluorescente. Estarán estudiados para recuperar su forma aún después de pasarles un vehículo por encima.

Los conos tendrán una altura de 70 cm.

Podrán llevar una banda con material de muy alta reflectancia.

Se colocarán en los lugares indicados en los anejos y/o planos y donde señale el Director de las Obras.

705.3.3.- BALIZAS LUMINOSAS

Se colocarán balizas luminosas o boyas destellantes tipo TL-2, para señalización de obras en aquellas señales y lugar indicados en los planos de proyecto.

Tendrán caja de plástico y lentes de policarbonato irrompibles.

Funcionarán con pilas cuadradas de 6 voltios e irán provistas de célula fotoeléctrica que las desconectan automáticamente a la luz del día.

705.3.4.- BARRERAS DE POLIESTER

Se dispondrá la barrera de poliéster bhdxf2/0a sistema cadi, según Catálogo de Sistemas de Contención, aprobado por OC 321/95 T yP.

705.4.- EJECUCIÓN.

Antes del comienzo de los trabajos el Contratista dispondrá unos carteles en el exterior de la obra, en los puntos concretos de la ciudad señalados en Planos, advirtiendo a los conductores de las obras y señalando los desvíos de tráfico recomendados.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales o la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

Los elementos de balizamiento deberán mantenerse en perfectas condiciones en todo momento. Por tanto, el Contratista deberá revisar diariamente y reponer o reparar los elementos perdidos o deteriorados: conos, cinta de balizamiento, señales no fijadas al terreno, señales luminosas, etc.

Será de aplicación lo especificado en la Parte 7ª del PG-3.

705.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en la Parte 7ª del PG-3.

705.6.- MEDICIÓN Y ABONO.-

Los elementos de señalización y balizamiento provisionales de obra, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente empleadas en obra, incluyendo la reutilización de los elementos (siempre que mantengan las características mínimas antes exigidas) en las puestas y retiradas necesarias en las sucesivas fases de ejecución de la obra, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, así como la restitución de las condiciones originales de la superficie una vez retiradas.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluirán el replanteo, despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, su posterior retirada, reutilizando estos elementos en las puestas necesarias para la ejecución de la obra, así como ensayos y todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

No son de abono, al estar incluidos en los precios anteriores, los siguientes conceptos:

- El borrado de marcas viales necesario para disponer las marcas de obra, o para que se entienda adecuadamente la señalización de obra
- El mantenimiento y la sustitución de las señales de obra perdidas o deterioradas durante las obras
- La retirada de la señalización y el balizamiento provisional a la terminación de la obra, o de cada fase de la obra.
- El mantenimiento y la sustitución de los elementos de señalización y balizamiento provisional perdidos o deteriorados durante las obras.

PARTE 8ª: INSTALACIONES.

CAPÍTULO I.- TUBERÍAS PARA CANALIZACIONES.

ARTÍCULO 850.- TUBERÍAS DE P.R.F.V.

850.1.- DEFINICIÓN.

Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio son los formados por la combinación de los siguientes materiales:

Resina de poliéster no saturado, con o sin aditivos

Fibra de vidrio

Aditivos, colorantes y agentes de reticulación

Cargas o filler (arena silícea, microesferas y otros)

El contenido de fibra de vidrio será como mínimo del 10 por 100 en peso determinado con arreglo a la Norma UNE 53-269. Su contenido dependerá de las condiciones de trabajo a que deban ser sometidos los tubos. Generalmente el contenido de fibra de vidrio varía entre un 20 y un 70 por 100.

En el caso de que se incorporen cargas o rellenos, el tamaño máximo de las partículas no excederá de cinco milímetros (5 mm), ni de un quinto (1/5) del espesor de la pared del tubo.

850.2.- NORMATIVA APLICABLE.

El material sujeto a esta especificación, será fabricado y ensayado de acuerdo con la última edición, revisión o enmienda de las normas, especificaciones o códigos citados a continuación.

Todos ellos forman parte del presente PPTP.

NBS PS15-69 - Equipos de proceso anticorrosivo de PRFV moldeados por contacto

AWWA C950-88 - Estándar para tuberías a presión de PRFV

ASTM D 638 - Determinación de las propiedades a tracción de los plásticos.

ASTM D 790 - Determinación de las propiedades a flexión de los plásticos.

ASTM D 2412 - Determinación de la rigidez específica a la ovalización.

ASTM D 2584 - Determinación de la composición en fibra/resina del estratificado.

ASTM D 2996 - Especificación para tuberías de enrollamiento de PRFV.

ASTM D 3839 - Práctica recomendada para la instalación de tuberías flexibles de PRFV enterradas.

En caso de desacuerdo con alguno de los códigos, especificaciones o entandares anteriormente citados, prevalecerán los requisitos de este Pliego.

850.3.- CONDICIONES GENERALES.

El diseño e instalación del sistema de tubería de PRFV estará de acuerdo con los requisitos de este Pliego. En caso que el mismo no contenga algún requisito, se emplearán los correspondientes de la Norma AWWA C950-88.

La tubería, accesorios y uniones se diseñarán para resistir las cargas actuantes en el sistema de tubería de acuerdo con los Planos de Proyecto referenciados y de acuerdo con el criterio de diseño descrito en este apartado.

El diseño debe tener en consideración tanto la carga combinada longitudinal como la carga combinada circunferencial que actuarán sobre el sistema de tubería instalado.

Todos los cálculos de diseño realizados por el Fabricante deberán someterse al Jefe de Proyecto para su evaluación y aprobación.

Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie interna del tubo será lisa y estará libre de fisuras, además debe estar constituida con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente para que no aflore la fibra a la superficie interior y se asegure el aislamiento de los elementos estructurales. Las testas estarán igualmente recubiertas de resina.

La superficie exterior del tubo será regular y sin afloración de fibras.

850.4.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS TUBOS.

850.4.1.- LAMINADO FILAMENT WINDING.

Los laminados fabricados por el proceso de Filament Winding tendrán como mínimo la resistencia axial y circunferencial indicadas en las Tabla 1 y Tabla 2.

Resistencia mínima de tracción circunferencial (σc) [N/mm de longitud]

DN (mm)	Presión nominal PN (Atm)
	16
600	1920

Resistencia mínima de tracción longitudinal (σl) [N/mm circunferencia]

DN (mm)	Presión nominal PN (Atm)
	16
600	1920

Módulo elástico a 23ºC

Dirección circunferencial (ASTM D 790)

Dirección axial (ASTM D 638)

Dureza Barcol

La superficie interior del laminado tendrá una dureza Barcol de al menos el 90% del valor indicado por el Fabricante de la resina.

850.4.2.- ACCESORIOS MOLDEADOS POR CONTACTO, PIEZAS ESPECIALES Y UNIONES QUÍMICAS

Las propiedades físicas mínimas para laminados hand lay-up (HLU) estarán de acuerdo con los requisitos de la Tabla I de la especificación NBS PS 15-69 y se determinarán de acuerdo con las normas ASTM siguientes:

Tensión rotura tracción ASTM D 638

Tensión rotura flexión ASTM D 790

Módulo elástico flexión ASTM D 790

850.4.3.- TENSIONES ADMISIBLES Y OTROS LÍMITES DE DISEÑO.

850.4.3.1.- DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE A TRACCIÓN.

1) Método de ensayo HDB: referido a AWWA C950-88, Apartado 2.4.2

Para determinar la tensión de diseño hidrostático y la tensión máxima admisible se aplicará un factor de seguridad de FS=1.8 a la Base de Diseño Hidrostática (HDB) obtenida según el procedimiento B de ASTM D 2992.

2) Método de ensayo por probeta acelerada.

Tensión a tracción acelerada empleando probetas tomadas de muestras de tuberías de similar construcción de al menos el 75% de la dimensión máxima requerida para este proyecto.

Los valores de los factores de seguridad indicados se aplicarán a la tensión que produce la primera fisura cuando se ensaya según ASTM D 638 empleando galgas extensométricas.

Diseño de cargas permanentes: FS de 5 a 1 sobre la tensión que produce la primera fisura.

Diseño de cargas transitorias: FS de 3 a 1 sobre la tensión que produce la primera fisura.

850.4.3.2.- TENSIÓN A TRACCIÓN MÁXIMA ADMISIBLES A 23ºC.

De acuerdo con los ensayos (1) o (2), la tensión máxima admisible no deberá exceder:

Diseño de cargas permanentes : 50 N/mm^5

Diseño de cargas transitorias : 70 N/mm^5

850.4.3.3.- DEFLEXIÓN MÁXIMA ADMISIBLE A 23ºC.

La deformación vertical admisible a largo plazo de la tubería instalada, será como máximo del 5%.

La tubería con o sin anillos de refuerzo deberá tener una capacidad de soportar deflexiones diametrales a corto plazo, según el método de ensayo ASTM D 2412, de como mínimo el 15% sin rotura o separación interlaminar de la pared estructural y sin rotura o fisuramiento de la barrera interior.

850.4.3.4.- RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECIFICA (RCE) MÍNIMA ADMISIBLE A 23ºC.

Las tuberías deberán tener una Rigidez Circunferencial Específica (RCE) mínima según los cálculos mecánicos específicos desarrollados para cada proyecto.

850.4.4.- LAMINADOS MOLDEADOS POR CONTACTO.

Las tensiones admisibles para el diseño de los otros componentes de PRFV moldeados por contacto y uniones químicas deberán incorporar el mismo factor de seguridad que la tubería adyacente, pero como mínimo será igual en resistencia que dicha tubería.

850.5.- CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

850.5.1.- TUBERÍA

La tubería estará construida de forma que incluya una barrera anticorrosiva interna y externa de composición adecuada para resistir los efectos corrosivos del fluido circulante y del medio ambiente circundante a la tubería.

Las tuberías de PRFV descritas, se identificarán por su diámetro interior, medido entre las superficies interiores de la pared de la tubería.

Los tubos de PRFV deberán alguna de las siguientes rigideces nominales, en Newton por milímetro cuadrado (N/mm2): 5000

La longitud de los tramos lineales de tubería será de 12 m, en una pieza continua sin uniones intermedias.

850.5.2.- ACCESORIOS

Los accesorios sujetos a este PPTP son:

Codos de 15°, 30°, 45°, 90°; ...1,

Reducciones concéntricas (excéntricas); Derivaciones 901 ... 45°;

Tes; Bridas.

La tolerancia sobre el valor indicado del ángulo de cambio de dirección de un codo, te, derivación etc. será 2 grados.

850.6.- MATERIALES

850.6.1.- CONDICIONES GENERALES

Los materiales básicos constitutivos de los tubos y de las piezas especiales serán los siguientes:

Resina de poliéster no saturado. Tendrá una temperatura de distorsión térmica de al menos setenta grados centígrados (70ºC). Será en general del tipo isoftálico.

Fibra de vidrio. Será del tipo "E" o "C", según lo especificado en la norma UNE 43.503/79 y podrá ser utilizada en cualquiera de las formas en la que se fabrica: mecha, filtro, hilo continuo, tejido, etc.

Carga estructural. Si se emplean áridos, éstos deberán tener un tamaño máximo de un quinto (1/5) del espesor de la pared del tubo o cinco (5) milímetros (el menor de ambos) y, en general serán silíceos.

Complementariamente a estos materiales podrán utilizarse aditivos, agentes de reticulación y otros que mejoren la calidad del producto.

Ninguno de los aditivos se utilizará, separada o conjuntamente, en cantidades que puedan dar lugar a elementos tóxicos, o que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de fabricación o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a la resistencia a largo plazo y al impacto.

La composición, dosificación y disposición de los materiales será facilitada, cuando así se exija, a la Dirección de Obra.

850.6.2.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas exigidas a los tubos y a las piezas especiales a corto plazo serán, como mínimo, las siguientes:

Densidad: 1,90 kg/dm3

Contenido en fibra de vidrio: > 10% en peso

Dureza Barcol: > 80% del valor correspondiente a la resina utilizada

Absorción de agua (a 20ºC): Incremento de dureza inferior al 15% del valor inicial < 10 gr/m2

Los materiales que se empleen en la construcción de todos los componentes necesarios para el sistema de tuberías de PRFV serán seleccionados de manera que:

Resistan los efectos corrosivos tanto del fluido circulante como del terreno circundante a la tubería

Que soporten las tensiones previstas que se produzcan tanto en la superficie interior como en la exterior, según se deduzca del análisis de las condiciones de servicio.

Todos los materiales deberán ser recientes y sin defectos o imperfecciones y sólo podrán ser empleados en producción después de haber sido verificados y aprobados por el Departamento de Calidad del Fabricante de la tubería.

RESINAS TERMOESTABLES

El tipo de resina termoestable para la barrera interior será Isoftálica y la pared estructural de la tubería de PRFV podrá ser Ortoftálica e incluso podrá contener cargas de sílice, en la proporción que el fabricante determine, siempre y cuando no afecte a la exigencia de PN.

La selección final del fabricante de resina y tipo de resina será realizada sobre la base de su probada resistencia al medio a transportar en condiciones ambientales y de servicio similares.

AGENTES DE CURADO

El agente de curado será un peróxido orgánico. La elección del agente de curado dependerá de la aplicación del sistema PRFV y del método de fabricación empleado.

CARGAS

La resina no contendrá ningún tipo de cargas, excepto las necesarias para el control de la viscosidad o retardo de llama. El límite de adición será 5% en peso de agente trixotrópico, el cual no debe interferir en la inspección visual del producto.

VIDRIO

Como refuerzo de las resinas termoestables deben emplearse dos tipos de vidrio de bajo contenido en álcali y dotados de un acabado superficial especial que asegure una buena adhesión con la resina. Los materiales de refuerzo de vidrio estarán almacenados en lugar seco y protegidos contra el polvo u otras influencias negativas.

Vidrio C: Se empleará como material de refuerzo en la capa interna de la barrera anticorrosiva. Este tipo de vidrio se presenta en forma de fieltro con un peso superficial de 30-50 gr/m2 y está provisto de un acabado especial que asegura una buena adherencia con la resina.

Vidrio E: Se empleará como material de refuerzo en las capas de resistencia mecánica. Este tipo de vidrio se presenta en forma de ROVING, TEJIDO o MAT de varios gramajes. El ROVING se empleará en el proceso de Filament Winding para la fabricación de la tubería. El TEJIDO y el MAT se emplearán en la fabricación de accesorios y como refuerzos locales de todos los productos. Los hilos de ROVING empleados en la pared estructural no excederán los 2400 Tex.

850.7.- MÉTODOS DE FABRICACIÓN

850.7.1.- TUBERÍA

La tubería se fabricará por el procedimiento de enrollamiento helicoidal de hilos continuos de vidrio (Filament Winding), de acuerdo con ASTM D 2996 o de mandril continuo. La tubería deberá cumplir los Requisitos de Diseño indicados en este Pliego e ineludiblemente deberá ir provista de las uniones Campana y Espiga, integrales con 2 juntas tóricas de EPDM, según norma ASTM D 4161- 82, a fin de evitar los efectos de inestabilidades potenciales de terrenos que puedan presentar fenómenos de disolución.

La unión Campana y Espiga deberá permitir la aplicación de la válvula para comprobar la estanqueidad. En este proceso los hilos continuos de vidrio, previamente impregnados con la resina termoestable líquida especificada, son enrollados sobre la parte exterior de un molde cilíndrico, con un determinado ángulo bajo tensión controlada. El ángulo de enrollamiento dependerá de la dimensión de la tubería y/o de su aplicación.

850.7.2.- ACCESORIOS

Los Codos, Tes, Derivaciones laterales, Cruces, etc. se fabricarán uniendo secciones de tubería, del diámetro y características necesarias, mediante uniones de resina/fibra y deberán ser estructuralmente resistentes a los momentos de empuje, fuerzas de deflexión y tensiones de discontinuidad.

Las reducciones, bridas, valonas y demás componentes se fabrican por moldeo por contacto, enrollamiento de bandas u otras técnicas, empleando los mismos materiales básicos indicados en el Apartado 6.2 de esta especificación.

850.8.- ESTRUCTURA DE PARED

Las tuberías sujetas a esta especificación deberán poseer una estructura de pared como la indicada a continuación:

BARRERA INTERNA

La parte interior de la pared de la tubería llamada barrera interna anticorrosiva de 1.5 mm de espesor, estará construida por:

Una capa interna de superficie lisa rica en resina, de como mínimo 0.4-0.6 mm de espesor reforzada con un una o dos capas de velo de vidrio tipo C resistente a la corrosión con un con-tenido de resina del 80 - 90% en peso.

El resto de la barrera (0.9-1.1 mm) estará formada una capa de MAT de hilos cortados de vidrio tipo E, con ligante en polvo, de 450 gr/m5 y con un contenido de resina del 70 - 80 % en peso.

La barrera interna no contendrá cargas ni pigmentos o colorantes que dificulten la inspección visual del laminado y disminuyan la resistencia anticorrosiva de la misma.

La capa interna debe tener una dureza Barcol mínima del 90% del valor declarado por el fabricante de la resina empleada, cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D 2583

La resina a utilizar en la barrera interna será de aquella calidad que ofrezca unas prestaciones mecánico-químicas iguales o superiores a las que pueda prestar la resina Isoftálica.

CAPA ESTRUCTURAL

La capa estructural de enrollamiento filamentario helicoidal podrá contener sílice y podrá realizarse con la resina adecuada para cada requerimiento específico (Isoftálica. Ortoftálica, Vinylester, Bisfenólica,...)

El refuerzo filamentario estructural tendrá un contenido mínimo en vidrio del 65% en peso de hilos continuos de vidrio

SUPERFICIE EXTERNA

En la superficie exterior de todos los componentes del sistema de tubería PRFV se aplicará una última capa rica en resina, a base de un Top-coat, del mismo tipo que la empleada en la barrera interna para asegurar una buena adhesión entre ambas capas. Todas las superficies externas serán capaces de resistir la corrosión prevista provocada por las condiciones medio ambientales y de servicio.

Este acabado, debe proporcionar la resistencia a la intemperie, a los agentes químicos y a la radiación UV siendo innecesario añadir pigmentos o inhibidores UV. No obstante en caso que el cliente lo especifique pueden añadirse al sistema de resina de la superficie externa inhibidores o pigmentos.

850.9.- JUNTAS.

Los tubos podrán llevar junta de unión mediante manguito de P.R.F.V. con membrana de E.P.D.M o alternativamente de Campana y Espiga, integrales con dos juntas tóricas de EPDM, según norma ASTM D 4161-82.

850.10.- MARCADO.

Todos los tubos y piezas especiales se marcarán exteriormente, de manera visible e indeleble, con los siguientes datos como mínimo:

Marca del fabricante.

Diámetro nominal en milímetros.

Presión nominal en kilopondios por centímetro cuadrado.

Rigidez circunferencial específica a corto plazo en kilopondios por metro cuadrado.

Mes y año de fabricación.

850.11.- PRUEBAS EN LOS TUBOS.

850.11.1.- CONDICIONES GENERALES QUE HAN DE CUMPLIR LOS TUBOS Y PIEZAS.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Se ha de verificar previamente, por medio de representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Las superficies de rodadura, de fricción o contacto, las guías, anillos, ejes, piñones, engranajes, etc., de los mecanismos estarán convenientemente trazados, fabricados e instalados, de forma que aseguren de modo perfecto la posición y estanquidad de los órganos móviles o fijos, y que posean al mismo tiempo un funcionamiento suave, preciso, sensible y sin fallo de los aparatos.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantillas de precisión y medios adecuados.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir, sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

850.11.2.- PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN.

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Administración durante el período de su fabricación para lo cual aquélla nombrará un representante, que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Administración, el fabricante y el contratista.

El Director de obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

850.11.3.- ENTREGA Y TRANSPORTE. PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas en apartados anteriores el contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, según órdenes del Director de las Obras.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de la obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, y en caso contrario corresponderán al contratista, que deberá además reemplazar-los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos; procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de obra. De no realizarlo el contratista, lo hará la Administración, a costa de aquél.

850.11.4.- ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo anteriormente especificado, las pruebas se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

850.11.5.- PRUEBAS A REALIZAR.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará por lo prescrito anteriormente.

Estas pruebas se efectuarán previamente a la pintura o enlucidos de protección sobre el tubo. Los mecanismos de llaves y fontanería (ventosas, etc.) serán, por otra parte, sometidos a prueba de buen funcionamiento.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubos:

a) Examen visual del aspecto general de todos los tubos

b) Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.

c) Pruebas de estanquidad

d) Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote

Serán pruebas obligatorias en tubos de PRFV las siguientes:

e) Prueba de aplastamiento o flexión transversal

850.11.6.- LOTES Y EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS.

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse.

Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas y después se procederá a la realización de las pruebas de tipo hidráulico

850.11.7.- EXAMEN VISUAL DEL ASPECTO GENERAL DE LOS TUBOS Y COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES, ESPESORES Y RECTITUD DE LOS MISMOS.

Cada tubo se presentará separadamente, se le hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

850.11.8.- PRUEBAS DE ESTANQUIDAD.

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica, asegurando la estanquidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

La presión máxima de prueba de estanquidad será cuatro veces la presión de trabajo.

Esta presión se mantiene treinta (30) segundos.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores.

También se efectuará la prueba de estanquidad de cada llave, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada y alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado o resudación o fugas.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

850.11.9.- PRUEBA A PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR.

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axil, así como flexión longitudinal. En tuberías de plástico esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas.

En los tubos de PVC la prueba se efectuará de la siguiente forma:

Ensayo no destructivo: El tubo soportará una tensión normal por presión hidráulica interior (s) de 420 kgf/cm2 durante una hora, por lo menos. El ensayo se realizará a 20°C.

Ensayo destructivo: Se registrarán las tensiones normales (sr) que produzcan roturas dentro de los siguientes intervalos de tiempo en horas: (0,6-1), (6-10), (60-100), (600-1.000). Los resultados se representarán en un diagrama logarítmico (las dos escalas), los tiempos en abscisas y las tensiones en ordenadas. Los puntos representativos de los resultados obtenidos, deberán definir aproximadamente una recta. En caso de duda el ajuste de esta recta deberá realizarse por mínimos cuadrados. El ángulo agudo, formado por esta recta y el eje de tiempos, será inferior al ángulo formado por el eje de tiempos y la recta definida por los puntos (s = 170 kgf/cm2, t = 1 hora) (s = 100 kgf/cm2, t = 1.000 horas). El ensayo se realizará a 60°C.

La tensión de rotura σr vendrá dada en kilogramos por centímetro cuadrado por la fórmula:

en la cual:

- Pr = presión hidráulica interior a la rotura en kg/cm2
- D= diámetro interior del tubo en centímetros.
- e = espesor del tubo en centímetros.

Tanto "D" como "e" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado. Se llama presión de rotura (Pr) para tubos de material homogéneo la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión nominal de rotura a tracción (σr) del material de que está fabricado.

850.11.10.- PRUEBAS DE FLEXIÓN TRANSVERSAL.

La prueba se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta a sesenta (40 a 60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades

La resistencia del tubo, expresada en kilogramos por metro lineal, se referirá a la longitud útil del tubo:

La carga deberá crecer progresivamente desde cero (0) a razón de mil (1.000) kilogramos por segundo.

$$P_l = \frac{\text{Carga}}{\text{Longitud útil}} = \frac{Q}{L_u}\ \text{kg/m}$$

Se llama carga de fisuración aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas (0,2) de milímetro de abertura y treinta (30) centímetros de longitud.

Para medir la abertura de las fisuras podrá utilizarse una galga. Se considerará que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta (30) centímetros de longitud.

Se llamará carga de rotura la carga máxima que se señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal σr se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado por la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{3}{\pi}\frac{P\,(D+e)}{be^2}$$

- P = carga de rotura, en kilogramos.
- D = diámetro interior del tubo, expresado en centímetros.
- e = espesor del tubo, expresado en centímetros.

- b = longitud de la generatriz o longitud útil del tubo (Lu), en su caso, según la sección de rotura considerada, expresada en centímetros.

Tanto "D" como "e" y "b" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

850.12.- INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Las tuberías y accesorios estarán sometidos a un Programa de Control de Calidad de Producto basado en la inspección de las materias primas y el producto acabado.

850.12.1.- INSPECCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Se solicitarán certificados de calidad y los boletines de ensayo expedidos para cada suministro por los fabricantes de las materias primas.

850.12.2.- INSPECCIÓN DEL PRODUCTO ACABADO

850.12.2.1.- INSPECCIÓN VISUAL

Todas las tuberías y accesorios se someterán a una inspección completa antes de su envío, de acuerdo con la Norma ASTM D 2563.

El control visual se realiza sobre el 100 % de las tuberías y accesorios fabricados. El criterio de aceptación es el Nivel I de la norma ASTM D 2563 en lo que respecta a la barrera interior. Para las otras partes de la tubería y accesorios el criterio de aceptación será el Nivel 2 de dicha norma con las siguientes excepciones:

Grietas superficiales: nivel 3 sin fibras de vidrio aparentes.

Burbujas de aire: máximo 2 mm de diámetro y 2 burbujas por in5.

Protuberancias: nivel 3, pero con una profundidad inferior al 10 % del espesor de pared.

850.12.2.2.- CONTROL DIMENSIONAL

Las dimensiones y tolerancias de todas las tuberías y componentes de PRFV se determinarán acuerdo con ASTM D 3567, incluyendo la longitud, el espesor de la barrera, pared estructural y protección externa, etc.

El espesor de pared deberá medirse en cada tubería y accesorio. El espesor total mínimo de la pared de las tuberías no será en ningún punto inferior al 87.5% del espesor nominal indicado en las fichas técnicas del fabricante en el momento de la compra.

850.12.2.3.- CONTROL DEL GRADO DE POLIMERIZACIÓN

El grado de polimerización debe ser comprobado sobre el 100% de las tuberías y accesorios, mediante los procedimientos siguientes:

Mediante el ensayo de Dureza Barcol de acuerdo con ASTM D 2583. La dureza mínima aceptable será el 90 % del valor recomendado por el fabricante de la resina empleada.

Mediante el test de la acetona. Las tuberías y accesorios también deberán resistir el ensayo de acetona comercial realizado sobre la parte interna y externa de la tubería o accesorio.

850.12.2.4.- ENSAYO DE PRESIÓN HIDRÁULICA EN CAMPO

Este procedimiento trata la forma de realización de la prueba hidráulica en campo, de las líneas construidas en resinas reforzadas con fibra de vidrio.

La prueba consiste en someter cada línea a la presión interior indicada en el punto 2 y así demostrar la calidad del montaje (ausencia de fugas) y el comportamiento del material.

Dicha prueba se realizará en campo con las líneas montadas completas.

Las condiciones de entorno del ensayo serán las atmosféricas, puesto que dicha prueba se realizará al aire libre, y llenado con agua a temperatura ambiente.

La prueba consistirá en colocar en cada línea una presión de 1,5 veces la presión de trabajo una vez esté llena de agua y asegurada la evacuación del aire del interior.

Disposición de los elementos de prueba. La línea se colocará sobre los soportes definitivos proyectados al efecto, de modo que su posición sea la definitiva de funcionamiento.

Las tubuladuras irán convenientemente tapadas con bridas ciegas metálicas o de plástico reforzado y juntas, de modo que quede asegurada la estanqueidad durante la prueba.

Las líneas se aislarán de los equipos mediante bridas ciegas para efectuar estas pruebas.

Llenado. El llenado de la parte a probar se realizará con agua a temperatura ambiente, sin presión, cuidándose asegurar la salida del aire durante la operación.

Purga. Una vez cerciorados de que la parte a probar se encuentra absolutamente llena, se procederá a asegurar la ausencia de bolsas de aire, procediendo a una circulación de agua o purgado por las partes adecuadas de la línea a probar si se considera necesario.

Aplicación de presión y forma de ejecución. La presión, una vez llena y purgada, la parte sometida a prueba se aplicará mediante bomba destinada a tal efecto. La presión se irá aumentando gradualmente hasta alcanzar la deseada, presión que se comprobará con manómetro, instalado convenientemente y de escala aproximadamente igual al doble de la presión de prueba.

La presión se aplicará a una velocidad máxima de 1 Kg/cm^2 cada minuto con intervalos de reposo de un minuto cada Kg/cm2 aplicado, hasta alcanzar la presión deseada.

Una vez alcanzada dicha presión la línea se mantendrá ésta durante el tiempo necesario para efectuar las pruebas e inspecciones, con un tiempo mínimo de 15 minutos, dejándola caer luego hasta la presión atmosférica, dándose por finalizado el ensayo y pudiéndose proceder a su vaciado.

Vaciado y secado. Una vez concluida la prueba hidráulica, se procederá al vaciado de la línea asegurándose de que este se realice totalmente. Se comprobará que no queden residuos sólidos en el interior del equipo, ni agua.

Resultados. La entidad colaboradora encargada del control emitirá un certificado reflejando los resultados obtenidos.

850.13.- TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LAS TUBERÍAS.

850.13.1.- SISTEMA DE MONTAJE.

De acuerdo con el tipo de tubería y las condiciones generales de la obra, el contratista deberá primero, con carácter preliminar en su oferta, y después de una forma más detallada, en la Ingeniería de montaje, determinar el proceso más conveniente, así como los medios y las instalaciones necesarias.

En particular se debe indicar:

Las zonas de acopio de la tubería, en conformidad con la amplitud de los suministros y los ritmos previstos de recepción de material y montaje. A fin de evitar irregularidades durante el suministro, debe preverse en obra, un acopio de tubos para un tiempo prudente de montaje, debido a esto el SCM, debe ser informado del plan previsto de fabricación, así como del programa y fechas de entrega de los tubos en obra.

El Contratista debe definir los frentes de montaje, y las zonas locales de acopios de los tubos en los mismos.

Los medios de carga y descarga en los acopios.

Los medios de transporte de los tubos en el interior de la obra y entre las zonas de acopios.

Los medios especiales de transporte y montaje de la tubería, tales como carros de transporte de los tubos, plataformas de montaje, etc.

Las instalaciones necesarias para los distintos procesos especiales que sea necesario realizar, tales como soldaduras, repaso de las zonas deterioradas de la pintura, pruebas de presión y estanquidad, etc.

Los suministros a lo largo de la traza de la tubería, energía eléctrica, aire, agua, etc.

La programación general de todos los trabajos comprendiendo por tanto la preparación de las instalaciones necesarias para el montaje, las secuencias de montaje y su coordinación con los trabajos de la obra civil requeridos durante la fase de montaje.

La organización prevista para la dirección y ejecución de la obra y en particular los equipos de personal.

La organización prevista para el Control de Calidad del montaje.

Las pruebas y ensayos a realizar durante la obra y la forma en que se van a realizar éstos.

850.13.2.- INSPECCIÓN DE FÁBRICA PREVIA AL TRANSPORTE.

Con independencia de la vigilancia que realice el Director de las Obras, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

850.13.3.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser coloca-dos en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Se evitarán que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc...

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

850.13.4.- RECEPCIÓN DE TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES.

Los tubos y piezas especiales deberán ser recepcionadas en el lugar destinado para el acopio por el subcontratista de montaje, quien deberá verificar que los documentos de control dimensional realizados en fábrica son conformes con las correspondientes piezas recibidas en obra.

Si existen deterioros en los revestimientos o protecciones, o piezas fuera de tolerancia, motivadas por transporte o manipulaciones inadecuadas, lo comunicará al Contratista para que proceda a su rechazo o eventual reparación en obra.

Una vez aceptados en obra por el subcontratista de montaje los tubos y piezas especiales, cualquier deterioro posterior que se produzca durante las operaciones de montaje y pruebas, será subsanado por el Contratista.

850.13.5.- CONDICIONES DE INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá estar de acuerdo con la práctica recomendada en ASTM D 3839.

850.13.6.- ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS.

Las tuberías de acero se instalarán enterradas, según se especifica en planos.

La excavación de las zanjas para alojamiento de las tuberías se llevará a cabo según se especifica en el artículo 321 del presente Pliego.

850.13.7.- MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS.

Las tuberías descansarán sobre cama de arena, según prescripciones del artículo 332.

Se inspeccionaran las tuberías, sus accesorios y material de juntas antes del descenso a la zanja para su instalación, y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

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

En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio del Director de las Obras, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación. Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales. Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe totalmente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Administración.

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descanse ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas según detalles en planos y según las especificaciones del artículo 332 de este Pliego.

850.14.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

850.14.1.- PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se Irán cerrando después y sucesiva-mente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc... deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el des-censo de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

850.14.2.- PRUEBA DE ESTANQUIDAD.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

- V = K L D
- en la cual:
- V = pérdida total en la prueba en litros.
- L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = Diámetro interior, en metros.
- K = coeficiente dependiente del material (K = 0,350)

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

850.15.- PUESTA EN SERVICIO, DESINFECCIÓN Y LAVADO

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba de la tubería instalada, se procederá a la puesta a punto final de la tubería que haya obtenido la calificación de "apta para el servicio" median-te la realización de las operaciones previas mínimas, que a continuación se indican:

La terminación del relleno de las zanjas y la regularización de la superficie del terreno.

La regulación de todos los mecanismos con las especificaciones de los suministradores y con las Instrucciones del Director de las Obras.

La retirada de todos los elementos auxiliares utilizados en el llenado y prueba de la tubería.

La recopilación de los documentos necesarios para conocer como ha quedado instalada la tubería y los resultados de las pruebas realizadas.

El lavado de la tubería, para lo cual tendrá las llaves y desagües necesarios.

La completa esterilización de la tubería.

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería.

Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc, hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale el Director de las Obras.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, (ventosa, desagüe, etc), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H, a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m3 de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaron como toma muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Terminadas las operaciones anteriores, se realizará la inspección final de la tubería que consistirá en la comprobación de la correcta terminación de las diversas partes de la obra y de su puesta a punto final, así como de que existe suficiente información de la forma en que ha quedado instalada.

Examinados estos extremos, se comprobará también la ausencia de circunstancias que pudiera impedir que se considere la tubería como "obra completa apta para el servicio".

Terminada la inspección final con resultado satisfactorio, quedará autorizada la entrada en servicio de la tubería.

El Contratista deberá proporcionar a la ADMINISTRACIÓN una planta y perfil longitudinal definitivos de la traza realmente construida (as built), referidos a hitos o partes inamovibles del terreno. Contendrá referencia de las obras o conductos cruzados (cables, tuberías, etc) en particular los hallados durante los trabajos y no conocidos previamente, indicación de accesos profundidad real de la tubería y timbraje de los

tubos utilizados en cada tramo, ángulo real de los codos montados y situación exacta de los ejes de piezas especiales.

También suministrará relación pormenorizada de equipos instalados, con indicación del modelo montado, nombre y señas de fabricante, plano de despiece con designación de los repuestos etc, instrucciones de regulación y mantenimiento de los equipos suministrados por los fabricantes y muy especialmente la relación de "falsas maniobras a evitar".

850.16.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán por longitud (m) de tubería realmente colocada, si lo es conforme en este proyecto y las órdenes por escrito del Director de las Obras. La medición se realizará sobre los planos de proyecto.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de las tuberías, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

No estarán incluidos en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, ya que serán de medición y abono aparte según los precios de los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

ARTÍCULO 853.- TUBERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADO PARA CANALIZACIONES.

853.1.- DISPOSICIONES GENERALES.

Serán tubos de una pared de superficie corrugada de polietileno corrugado de doble capa de 160, 200 y 315 mm de diámetro, según detalles en planos.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

853.2.- MATERIALES.

El material será elaborado a partir de polietilena, de naturaleza termoplástica y podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, debiendo ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

853.3.- JUNTAS.

Las juntas se realizarán por copa con junta elástica.

853.4.- MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y TRANSPORTE.

853.4.1.- ENTREGA Y TRANSPORTE. PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas en apartados anteriores el contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el pliego particular de prescripciones.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de la obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, y en caso contrario corresponderán al contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos; procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de obra. De no realizarlo el contratista, lo hará la Administración, a costa de aquél.

853.4.2.- ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo anteriormente especificado, las pruebas se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

853.4.3.- PRUEBAS A REALIZAR.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará por lo prescrito anteriormente.

Estas pruebas se efectuarán previamente a la pintura o enlucidos de protección sobre el tubo. Los mecanismos de llaves y fontanería (ventosas, etc.) serán, por otra parte, sometidos a prueba de buen funcionamiento.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubos:

Examen visual del aspecto general de todos los tubos

Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.

Pruebas de estanquidad

Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote

Serán pruebas obligatorias en tubos de PVC las siguientes:

Prueba de aplastamiento o flexión transversal

853.4.4.- LOTES Y EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS.

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse.

Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas y después se procederá a la realización de las pruebas de tipo hidráulico

853.4.5.- EXAMEN VISUAL DEL ASPECTO GENERAL DE LOS TUBOS Y COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES, ESPESORES Y RECTITUD DE LOS MISMOS.

Cada tubo se presentará separadamente, se le hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el

interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

853.4.6.- PRUEBAS DE ESTANQUIDAD.

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica, asegurando la estanquidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

La presión máxima de prueba de estanquidad será cuatro veces la presión de trabajo.

Esta presión se mantiene treinta (30) segundos.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores.

También se efectuará la prueba de estanquidad de cada llave, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada y alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado o resudación o fugas.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

853.4.7.- PRUEBA A PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR.

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal. En tuberías de plástico esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas.

En los tubos de PVC la prueba se efectuará de la siguiente forma:

Ensayo no destructivo: El tubo soportará una tensión normal por presión hidráulica interior (s) de 420 kgf/cm^2 durante una hora, por lo menos. El ensayo se realizará a 20°C.

Ensayo destructivo:

Se registrarán las tensiones normales (sr) que produzcan roturas dentro de los siguientes intervalos de tiempo en horas: (0,6-1), (6-10), (60-100), (600-1.000). Los resultados se re-presentarán en un diagrama logarítmico (las dos escalas), los tiempos en abscisas y las tensiones en ordenadas. Los puntos representativos de los resultados obtenidos, deberán definir aproximadamente una recta. En caso de duda el ajuste de esta recta deberá realizarse por mínimos cuadrados. El ángulo agudo, formado por esta recta y el eje de tiempos, será inferior al ángulo formado por el eje de tiempos y la recta definida por los puntos (s = 170 kgf/cm^2, t = 1 hora) (s = 100 kgf/cm^2, t = 1.000 horas). El ensayo se realizará a 60°C.

La tensión de rotura σr vendrá dada en kilogramos por centímetro cuadrado por la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{P_r D}{2e}$$

en la cual:

Pr = presión hidráulica interior a la rotura en kg/cm^2

D= diámetro interior del tubo en centímetros.

e = espesor del tubo en centímetros.

Tanto "D" como "e" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado. Se llama presión de rotura (Pr) para tubos de material homogéneo la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión nominal de rotura a tracción (σr) del material de que está fabricado.

853.4.8.- PRUEBAS DE FLEXIÓN TRANSVERSAL.

La prueba se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta a sesenta (40 a 60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades

La resistencia del tubo, expresada en kilogramos por metro lineal, se referirá a la longitud útil del tubo:

La carga deberá crecer progresivamente desde cero (0) a razón de mil (1.000) kilogramos por segundo.

$$P_l = \frac{\text{Carga}}{\text{Longitud útil}} = \frac{Q}{L_u}\ \text{kg/m}$$

Se llama carga de fisuración aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas (0,2) de milímetro de abertura y treinta (30) centímetros de longitud.

Para medir la abertura de las fisuras podrá utilizarse una galga. Se considerará que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta (30) centímetros de longitud.

Se llamará carga de rotura la carga máxima que se señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal σr se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado por la fórmula:

P = carga de rotura, en kilogramos.

D = diámetro interior del tubo, expresado en centímetros.

e = espesor del tubo, expresado en centímetros.

b = longitud de la generatriz o longitud útil del tubo (Lu), en su caso, según la sección de rotura considerada, expresada en centímetros.

Tanto "D" como "e" y "b" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

853.5.- COLOCACIÓN.

853.5.1.- EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA ZANJA.

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 321 del presente Pliego.

853.5.2.- MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS.

Los tubos se apoyarán sobre camas de arena, según se especifica en el artículo 332 del presente Pliego, o embebidos en hormigón para protección de los mismos.

Los tubos, una vez examinados y retirados los que presentan deterioros considerables, se bajarán a la zanja con extremo cuidado, utilizando los métodos adecuados según su peso y longitud.

A continuación se procederá a su centrado y alineación, calzándolos posteriormente con un poco de material de relleno para impedir su movimiento, y, sobre todo su deslizamiento si las zanjas tienen pendientes superiores al 10 por 100.

Se examinará que el interior de los tubos esté libre de tierra, piedras, etc. Cuando se interrumpan los trabajos se taponarán los extremos de los mismos, pero cuando estos se reanudan se volverá a comprobar que los tubos no alojen en su interior ningún cuerpo extraño.

Las tuberías y zanjas deberán estar libres de agua, empleando para ello los agotamientos o los desagües en la excavación que fueran necesarios.

Se procederá al relleno de las zanjas con materiales procedentes de la excavación de las mismas, siguiendo las prescripciones del artículo 332 de este PPTP.

853.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán por metros (m) de tuberías realmente colocadas, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras. La medición se realizará sobre los planos de proyecto.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la tubería, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra. Se incluye también la excavación en zanja y el relleno.

ARTÍCULO 863.- TUBERÍAS DE POLIETILENO PE100 PARA RIEGO.

863.1.- DEFINICIÓN.

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) del tipo PE100, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

863.2.- CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas de las tuberías serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	PE100
Densidad	g/cm^3	0,955
Índice de Fluidez	g/10 min	0,2
Resistencia a tracción en límite elástico	kg/cm^2	250
Alargamiento a la rotura	%	≥ 350
Estabilidad Térmica – T.I.O. a 200ºC	Min.	≥ 20
Contenido en materias volátiles	mg/kg	--
Contenido negro de carbono	%	2,5
Comportamiento de dilatación lineal	mm/m ºC	0,22
Conductividad térmica	Kcal/mh ºC	0,37
Tensión mínima requerida -MRS	MPa	10
Coeficiente de diseño C	--	1,25
Tensión tangencial de diseño	MPa	8,0
Constante dieléctrica	--	2,5
Módulo de elasticidad	kg/cm^2	9.000
Dureza Shore	Escala D	65

863.3.- NORMAS

ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

UNE 53131. (prEN 12201). Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión.

863.4.- DIMENSIONES

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad de dieciséis (16) atmósferas.

Los diámetros, espesores, y forma de suministro serán los siguientes:

Presión Nominal (Atm)	Diámetro Ext. (mm)	Espesor (mm)	Suministro (m)
16	40	3,7	Rollos de 100 m
16	63	5,8	Rollos de 50 m
16	110	10,0	Rollos de 50 m
16	160	14,6	Barras de 6 y 12 m
16	400	36,4	Barras de 6 y 12 m

863.5.- UNIONES

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante soldadura a tope siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

La soldadura se ejecutará con equipo automático o semiautomático a pie de zanja, colocándose posteriormente, con la ayuda de equipos mecánicos, en el interior de la zanja.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

863.6.- PIEZAS ESPECIALES

863.6.1.- PIEZAS PARA CAMBIO DE SECCIÓN

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Optimo	Mínimo
Aumento de sección	Diez (10) max.-	Cinco (5)
Disminución de sección	El máximo posible	Cinco (5)

863.6.2.- UNIONES EN T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un

cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

863.6.3.- DERIVACIONES EN CRUZ

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe 863.6.1.

863.6.4.- CODOS

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles las series existentes normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

863.7.- ALMACENAJE, MANEJO Y TRANSPORTE

863.7.1.- ALMACENAJE

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tener la precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 º C.

863.7.2.- MANEJO

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

863.7.3.- TRANSPORTE

Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

863.8.- SUMINISTRO Y TENDIDO

Las tuberías hasta 50mm de diámetro se suministrarán en bovinas de cien (100) metros, y la tuberías de más de 110 mm de diámetro se suministrarán en barras de seis (6) ó doce (12) metros de longitud.

Las tuberías irán alojadas en zanja. La excavación en zanja se ejecutará según lo especificado en el artículo 321 del presente Pliego.

Cuando los tubos lleguen al lugar donde deben ser instalados se repartirá a lo lago de la conducción. En el caso de que la zanja no estuviese abierta todavía, se colocará la tubería en el lado opuesto a aquel en que se piensa depositar la tierra procedente de la excavación de la zanja.

Los tubos irán apoyados sobre cama de arena, según condiciones del artículo 332.

Todos los tubos se montarán en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

La colocación de los tubos se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañarlos.

Una vez colocados sobre la base de apoyo, los tubos se examinarán para comprobar que están libres de tierra o materiales extraños. A continuación se centrarán, alinearán y calzarán adecuadamente.

Las juntas se realizarán de acuerdo con sus características, comprobándose antes del montaje que todas las superficies están limpias y exentas de imperfecciones. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descanse ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, se procederá a rellenar las zanjas según las especificaciones del artículo 332 del presente Pliego, con material procedente de la excavación de la misma.

El entronque de los tubos con las arquetas se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta.

863.9.- PRUEBAS Y ENSAYOS

En fábrica se contará cada partida de fabricación, efectuando los ensayos que determinan las características físicas, químicas y dimensionales de las tuberías desechando aquellas partidas que no cumplan normas exigidas.

Los ensayos y controles serán del siguiente orden:

Control de la materia prima.

Densidad

Índice de fluidez.

Grado de contaminación.

Contenido en volátiles.

Contenido en cenizas.

Control durante la fabricación.

Aspecto y marcado.

Control dimensional.

Comportamiento al calor.

Control productos acabados.

Resistencia a la presión interna a 20ºC

Resistencia a la tracción.

Alargamiento a la rotura.

Densidad

Contenido en negro de humo.

Dispersión del negro de humo.

Índice de fluidez.

Estanqueidad.

Resistencia a la presión interna a 80º C.

Tiempo de inducción a la oxidación.

Temperatura de inducción a la oxidación.

Resistencia al cuarteamiento.

863.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros lineales (m), medida la longitud de tubería realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios

Los precios incluyen el suministro de todos los materiales a pie de obra (tubos, juntas, piezas especiales, etc.) su montaje y colocación incluidas uniones, juntas, pruebas y ensayos, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa instalación de las tuberías en las condiciones establecidas en el presente Pliego.

No estarán incluidos en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, ya que serán de medición y abono aparte según los precios correspondientes de los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

ARTÍCULO 864.- ARQUETAS DE RIEGO DE POLIETILENO INYECTADO.

864.1.- DEFINICIÓN.

Se disponen arquetas en los cambios de dirección, en los cruces de calzada de la red de riego, tal como se aprecia en los planos de detalle de las instalaciones de riego con goteros. Las arquetas serán prefabricadas o de fabrica de ladrillo de medio pie de espesor y tendrán de fondo un lecho absorbente para las filtraciones de las aguas.

Tendrán dimensiones 40 x 40cm, y 60cm de profundidad, con cerco y tapa de fundición, con el logo del servicio de alumbrado público municipal. Se situarán siempre dentro del acerado.

864.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez efectuada la excavación de las tuberías de riego se procederá a la ejecución de las arquetas de acuerdo a las prescripciones de fabricación y puesta en obra de los materiales, esmerando su terminación. El fondo de las arquetas deberá estar en contacto con el terreno natural, a fin de drenar las aguas pluviales u otras que pudieran filtrarse. Según indique el Director de las Obras, después de ejecutadas se rellenarán con arena fina hasta una altura tal que se tapen las canalizaciones. En el plano de detalles de la red de riego se especifica la construcción de las mismas.

864.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la arqueta, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 865.- ELECTROVALVULAS DE RIEGO.

865.1.- DEFINICIÓN Y MATERIALES.

Las electroválvulas serán accionadas desde el programador de riego y servirán para dar servicio de agua a los diferentes sectores de riego proyectados.

Serán de diámetro de 1" y darán un caudal de operación entre 0,1 y 24 m3/h.

La presión de trabajo será 0,3-10 bar, con una presión máxima 14 bar.

Tendrán tres vías de control hidráulico.

La partida incluye el circuito de cable eléctrico de aluminio de 2x2.5 mm2 de sección de conexión con el programador, y el material auxiliar.-

865.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la electroválvula, su colocación, montaje, cables de conexión, tubos auxiliares, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 866.- PROGRAMADOR DE RIEGO.

866.1.- MATERIALES.

El programador horario tipo TBOS manager incluso suministro e instalación para accionamiento de las electroválvulas, corriente eléctrica mediante pilas de litio, para 10 circuitos, incluso p.p de piezas especiales, totalmente instalado.

866.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra del programador, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 867.- CASETA DE RIEGO.

867.1.- DESCRIPCION, MATERIALES Y EJECUCIÓN.

La caseta de riego sirve para alojar en su interior las protecciones eléctricas y mecánicas de la instalación, además del pozo artesiano, las electroválvulas, el programador y el cuadro de protección y medida. Tendrá una superficie útil de 2,00 x 2,00 m y altura de 2,00m, semienterrado según se describe en los planos.

La trampilla de acceso será como mínimo de 90 x 90cm, con barras antirrobo, teniendo presente la instalación de algún elemento de riego (calderín, filtros,...) que por sus dimensiones, necesite la trampilla de mayor dimensión. Si no coincide con la trampilla de personal, se ejecutará otra para sacar la tubería de impulsión de la bomba con unas dimensiones de 40 x 40cm.

Se instalarán rejillas de ventilación, así como un punto de luz y base de enchufe en el interior de la caseta, siendo estos últimos estancos.

Instalación de bomba y depósito para inyección de abonos a las plantaciones y limpieza de la red de goteo La instalación eléctrica cumplirá con el REBT, para locales húmedos destinados a riego. El cuadro eléctrico estará señalizado para identificar los diferentes circuitos. Se instalarán en su interior un calderín para mantener en carga las tuberías de riego y también un presostato que controle sobrepresiones en la red.

867.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las casetas de riego se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 868.- POZO ARTESIANO DE 1M DE DIAMETRO.

868.1.- DESCRIPCION Y MATERIALES.

El pozo tendrá un diámetro de 100cm, realizando toda la documentación de legalización y acometida eléctrica a nombre del ayuntamiento de Huelva.

868.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los pozos de abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra del pozo artesiano, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 869.- ELECTROBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE.

869.1.- DESCRIPCION Y MATERIALES.

La electrobomba sumergible se instalara en el interior del pozo artesiano para dar servicio a las instalaciones de riego por presión a través de los circuitos de tuberías y goteros instalados. La potencia y altura manométrica será de definida en planos.

Los trabajos incluyen todos los elementos auxiliares para su funcionamiento adecuado y conexiones con los cuadros de protección y medida.

Asimismo, se incluye realizar toda la documentación de legalización y acometida eléctrica a nombre del ayuntamiento de Huelva.

869.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las electrobombas se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la electrobomba, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 870.- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA DE POLIETILENO.

870.1.- DESCRIPCION Y MATERIALES.

Son elementos de la red de riego con la apertura ó cierre de la válvula, mediante el movimiento lineal del obturador que resulta perpendicular a la dirección del fluido, se permite ó impide el paso del mismo por la conducción. Los materiales del Cuerpo serán de Polietileno.

Sus características principales serán las siguientes:

Presión nominal PN 10.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del eje en sentido contrario al de las agujas del reloj.

La cabeza o corona del husillo donde se aplica el elemento de maniobra formará una sola pieza con el resto del husillo. Se rebajará y mecanizará de forma que la parte superior resulte de sección cuadrada para recibir el capuchón/cuadradillo de accionamiento.

La garantía exigida contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento se fija en dos (2) años durante los cuales correrán a cargo del fabricante, además de los gastos de sustitución de la válvula, las indemnizaciones por los daños que se pudieran provocar como consecuencia de defectos de fabricación en la misma.

870.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La conexión deberá posibilitar su desmontaje y/o montaje posterior para lo cual, en uno de sus extremos deberá intercalarse un carrete de desmontaje o, en su lugar, un adaptador deslizante o brida universal, accesorio que al ser de paso total puede utilizarse también como carrete de desmontaje.

Para su instalación, la válvula se colocará en posición ligeramente abierta, debiendo efectuar el apriete de los tornillos, alternando entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula entre en contacto con la superficie de la brida.

Una vez terminada su colocación, deberá comprobarse que la compuerta se desplaza sin interferencias efectuando repetidas maniobras de apertura y cierre de la válvula.

Podrán ir alojadas en pozos de registro o enterradas en cuyo caso deberá prolongarse el cuadradillo de accionamiento de la válvula por medio de un eje de maniobra convenientemente fijado y protegido por un tubo de PVC el cual se ajustará posteriormente a la caja de registro o trompillón.

Los trabajos incluyen todos los elementos auxiliares para su funcionamiento adecuado y conexiones con los cuadros de protección y medida.

870.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de compuerta se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la válvula, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 871.- ARQUETA DE RIEGO PARA ALOJAR PROGRAMADOR.

871.1.- DESCRIPCION Y MATERIALES.

Son elementos de fabrica de ladrillo para alojar en su interior las electroválvulas y los programadores TBOS. Tendrá una superficie útil de 1,00 x 1,00 m y altura de 0,60m, según se describe en los planos.

871.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las correspondientes a las fabricas de ladrillo y arquetas descritas en planos y demás artículos del Pliego.

871.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas de riego se abonarán por unidades (ud), realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la ejecución de la arqueta, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

CAPÍTULO II.- RED DE MEDIA TENSION.

ARTÍCULO 872.- CONDUCTORES DE MEDIA TENSION.

Los conductores de media tensión se instalarán en tubos de polietileno corrugado de doble capa de 200mm de diámetro en zanja debidamente adecuada como se indica en el artículo correspondiente. Serán conductores unipolares de 240 mm2 Al, y su designación será de acuerdo a la norma UNE 21123 será: RHZ1 18/30 KV 1x240 K Al +H16.

En los cruces bajo calzada se instalarán tubos dobles de reserva y se construirá sobre ellos un dado de hormigón en masa HM-30. Sobre dicha canalización se dispondrá una cinta de señalización reglamentaria para avisar de presencia de cableado eléctrico.

La profundidad mínima de la canalización será de 1m en acera o de 1,20m en calzada, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo urbano. Se colocará encima de los cables una protección mecánica consistente en una placa de polietileno para protección de cables, y asimismo, una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella.

El contratista informará al Director de la Obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Director de la Obra, antes de instalar el cable, exigirá la comprobación de las características de éstos en un Laboratorio oficial.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen, y no se permitirá el empleo de materiales de procedencia distintas en el mismo circuito.

872.1.- MATERIALES.

Conductor RHZ1 18/36 KV 1x 240 K Al + H16.

Conductor: Aluminio clase 2 240 mm2 (sección nominal).

Aislamiento (R): Polietileno reticulado (XLPE).

Pantalla (H): Cubierta de material semiconductor cubriendo el conductor y el aislamiento y con pantalla metálica de alambres arrollados helicoidalmente.

Cubierta exterior (Z1): Poliolefina.

872.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá comprobarse que el interior de los tubos está perfectamente limpio, sin taponamientos y que están adecuadamente alineados. Se estudiara el lugar más conveniente para la ubicación de la bobina. En todo momento la bobina deberá estar asegurada para dotarla de una perfecta estabilidad.

La extracción del cable debe hacerse por la parte superior de la bobina mediante rotación de ésta alrededor de su eje. Además deberá disponerse de algún medio de frenado en la parte de la bobina por donde sale el cable, de manera que se impida su desplazamiento. Se deben procurar las medidas necesarias para que el cable no sufra ningún tipo de desperfecto al manipularlo.

El tiro durante el tendido podrá efectuarse de manera manual o bien de forma mecánica con cabestrante, siempre siguiendo las directrices del Director de las Obras y según las recomendaciones establecidas por el fabricante.

872.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá por metro lineal de Línea de Media Tensión (m) instalado y comprobado.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 873.- ARQUETAS DE MEDIA TENSION.

Se construirán arquetas del tipo A-1 y A-2 en todos los cambios de dirección de los conductos y en alineaciones superiores a 40m, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas.

Los marcos y tapas para las arquetas serán del tipo normalizado por la Compañía Suministradora Endesa.

Se definen en este artículo las arquetas que se construirán para registro de los cables en alineaciones y para empalmes o cambios de dirección.

873.1.- MATERIALES.

Las arquetas para el registro de tendido de cables serán del tipo homologado A-1 y A-2, según se indica en planos de detalle. Las arquetas serán prefabricadas de hormigón. Las tapas y los marcos de las arquetas serán de fundición con grafito esferoidal tipo 500-7, con chapa de 14mm de espesor.

Las tapas se asentarán sobre su marco disponiendo de una holgura comprendida entre 2 y 5 mm. Las tapas formarán con la vertical un chaflán formando un ángulo igual o superior a 10º para evitar que no queden pegadas y para que sean fácilmente manipulables.

Las piezas de fundición estarán libres de bebederos, mazarotas, rebabas y cualquier otro defecto superficial que pueda perjudicar el mecanizado y las características de la pieza.

Las piezas de fundición presentarán las siguientes características físicas:

Resistencia mínima a la tracción: 50 daN/mm2.

Límite de elasticidad mínimo: 32 daN/mm2.

Alargamiento mínimo: 7%

Dureza Brinell: 170 a 230 HBS

Las tapas y marcos cumplirán todas las especificaciones indicadas en la Norma ONSE 01.01-14C, así como las indicadas en las Normas UNE EN 124 y UNE EN 1563.

873.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez efectuada la excavación, se procederá a la ejecución de la cama de arena de río de 10cm de espesor sobre la cual se colocará la arqueta eléctrica.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas, según especificaciones del artículo 332 del presente Pliego.

Las tapas serán de fundición con el anagrama homologado de ENDESA, y deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas. Se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

873.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán por unidades (ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

CAPÍTULO III.- DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSION.

ARTÍCULO 874.- CONDUCTORES DE BAJA TENSION.

874.3.- MATERIALES.

Los conductores empleados para la instalación proyectada serán de cobre de la serie 0,6/1kV de tensión de aislamiento. Se comprobará que los cables estén suficientemente protegidos contra corrosión producida por el terreno y deberán tener la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que se les someta.

Antes de almacenar o expedir, las extremidades de las longitudes de cable deberán taparse por medio de capuchones apropiados o taponantes retráctiles, para evitar la penetración de humedad.

Se comprobará que los conductores han sido sometidos a los ensayos pertinentes indicados en la norma UNE-HD 603 para cada tipo de cable.

Cobre:

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre recocido desnudo o recubierto de una capa metálica de un metal apropiado tal como el estaño o aleación de estaño o plomo, de acuerdo con la norma UNE 21022 y las prescripciones de esta norma.

Los conductores podrán ser macizos o cableados, de sección recta circular o sectoral, según el número de alambres que tengan tal como se especifica en la norma UNE 21022.

La resistencia eléctrica de cada conductor a 20ºC vendrá determinada por la norma UNE 21022 según el conductor considerado. En caso de colocarse una cinta de separación entre el conductor y el aislamiento, ésta deberá ser no higroscópica.

Aislamiento:

Será de mezcla sólida extruída según norma UNE-HD 603 y específica para cada tipo de cable.

Se compondrá de una o más capas perfectamente adheridas unas a otras de manera que se ciñan perfectamente al conductor, pero pudiendo ser retirado sin daño para ninguno de los componentes del cable incluido el propio aislamiento.

El valor medio del espesor del aislamiento no debe ser inferior a lo especificado en la norma UNE-HD 603.

874.2.- EJECUCIÓN.

Las líneas de Baja Tensión se enterrarán siempre bajo tubo de 200mm de polipropileno reforzado doble capa, y cumplirán la Norma ENDESA CNL002, así como las Especificaciones Técnicas ENDESA Referencias 6700144 y 6700145.

Por cada tubo sólo discurrirá una línea BT, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones, u otras.

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, las nuevas instalaciones dispondrán siempre al menos un tubo de reserva, para el caso de que en el futuro se produzca alguna desviación de la realidad con lo previsto.

Los conductores elegidos son unipolares de aluminio homogéneo de designación UNE VV 0,6/1kV, aislamiento y cubierta de PVC.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas:

Conductor de aluminio de designación UNE VV 0,6/1 kV, unipolar, tripolar, tetrapolar, o tripolar con neutro hasta 300 mm2 de sección. Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

Las secciones de los conductores de Baja Tensión serán de 4 x 50mm2.

Color del conductor:

Fases: Marrón, Negro y Gris.

Neutro: Azul claro.

Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. Serán resistentes a la humedad y a los agentes químicos. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos. Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Espesor del aislante (UNE 21-031): 1 mm.

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-031). Cumplirá:

Temperatura de servicio: < 75°C.

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-014. Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra el tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos. El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos. Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos. En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado. El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

- Penetración del conductor dentro de las cajas: > 10 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección de 200mm mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Sección de los conductores.

Secciones distintas a las especificadas en la D.T.

Identificación de los conductores Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección.

PASOS DE CALZADA:

En los pasos bajo calzada las canalizaciones se protegerán mediante una losa de hormigón en masa HM-20 de 15cm de espesor en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0,60m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Se dejará siempre un tubo de reserva, según se indica en los planos de Baja Tensión.

PROXIMIDADES Y PARALELISMOS:

Los cables subterráneos de baja tensión deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20m en proyección horizontal desde bordes de tuberías.

PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DEL NEUTRO:

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que ésta interrupción sea realizada con alguno de los dispositivos siguientes:

Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro y las fases al mismo tiempo (corte omnipolar simultáneo), o que conecten el neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.

Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas, y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en éste caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

El conductor neutro de redes de distribución en BT se conectará a tierra en el centro de transformación o central generadora de alimentación, en la forma prevista en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Además, el conductor neutro deberá estar puesto a tierra en otros puntos, y como mínimo una vez cada 200 metros de longitud de línea. Para efectuar ésta puesta a tierra se elegirán, con preferencia, los puntos de donde partan las derivaciones importantes.

PRUEBA DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN:

Antes de su incorporación como red de distribución de Endesa, las líneas subterráneas de Baja Tensión, deben ser probadas de acuerdo con el Procedimiento ENDESA BMD001.

874.3.- NORMATIVA.

La normativa a cumplir por los conductores de baja tensión para distribución será la siguiente:

Reglamento electrotécnico de baja tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto; B.O.E. 18 de septiembre de 2002)

Normas UNE.

Normas particulares de la compañía suministradora.

874.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro del material a pié de obra y todas las operaciones que fueran necesarias hasta su extensión y total colocación. Asimismo se incluyen todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra. No se incluyen, sin embargo, la excavación de zanja, preparación de la misma, ni los distintos rellenos, siendo todos ellos objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 875.- ARQUETAS DE BAJA TENSION.

875.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES.

Las arquetas tipo A-1 permiten registrar las canalizaciones subterráneas de Baja Tensión. Servirán para registrar las canalizaciones en distancias inferiores a 40m en alineaciones, mientras que las arquetas tipo A-2 se utilizaran para los cambios de dirección. Ambos tipos de arqueta se reflejan en los planos de detalle del proyecto. Las arquetas descansarán sobre cama de arena de la excavación de 15cm de espesor.

875.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las arquetas y cajas de acometida se medirán por unidades (ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras. El abono se efectuará por unidad de acometida (Ud.) instalada, conexionado y en servicio.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro del material a pié de obra así como todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra. No está incluida la excavación necesaria para la colocación de las arquetas, siendo esta abonada de forma independiente.

CAPÍTULO IV.- CUADROS ELÉCTRICOS.

ARTÍCULO 876.- CUADROS ELÉCTRICOS PARA B.T.

876.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los cuadros de Baja Tensión se montaran junto a los transformadores, y sirven como los elementos para conectar las líneas de Baja Tensión hasta los cuadros de mando y protección de las instalaciones. Todos los materiales cumplirán con el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y con las "Normas de Asociación Electrotécnica Española".

Asimismo, la instalación de cuadros el sistema cumplirá en todo momento con las condiciones de servicio, características técnicas y definiciones dictadas en la norma española UNE 60439. El sistema poseerá un carácter modular, tanto en los elementos de protección como, arranque, medidores, procesador, cableado, conexionado, etc. Esta modularidad está concebida con vistas al mantenimiento, accediendo a todos los elementos, sin necesidad de desmontar ningún otro.

876.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TODOS LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES.

876.2.1.- ENVOLVENTE METÁLICA.

La aparamenta irá montada sobre chasis metálicos modulares, ajustables en profundidad respecto del armario, considerando que los elementos voluminosos se fijarán sobre soportes especiales de gran resistencia mecánica.

Dispondrá de cáncamos redondos de acero en la parte superior con medidas interior de 33 mm. y exterior de 55 mm, para facilitar la manipulación por grúas o similar. En el interior y para conservar la documentación técnica, dispondrán de carpetas de plásticos portaplanos.

El acceso de los conductores al interior será por la parte inferior, tanto para las salidas como para las entradas.

876.2.2.- CONDUCCIONES.

Las conducciones eléctricas se realizarán mediante canales aislantes, ranurados con tapa. El lugar de emplazamiento será en los mencionados chasis.

876.2.3.- EMBARRADO.

El embarrado será de pletinas de cobre electrolítico, protegidas contra contactos directos e indirectos mediante funda termorretráctil.

La tornillería de unión de barras dispondrá de un tratamiento superficial e irá prevista de arandela y "grower" para conseguir un máximo apriete.

Las mencionadas barras se soportarán sobre conjuntos de sujeción de PVC.

876.2.4.- CONDUCTORES.

Serán de cobre electrolítico, con cubierta de PVC retardante al fuego, para una tensión nominal de 750 V. tipo H07V-K. Estos irán provistos en sus extremos de terminales tipo puntera y numeradores indelebles.

876.2.5.- BORNAS.

Como se cita anteriormente, su lugar de emplazamiento, será en la parte inferior. La sujeción de esta será a carril DIN simétrico, con un grado de inclinación para un mejor acceso a ellas desde el exterior. El medio de apriete será por tornillos hexagonales.

Junto a éstas, como medio de reparto y conexión se prevé una pletina de cobre taladrada y provista de tornillería para toma de tierra.

876.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono se efectuará por unidad de cuadro (Ud.) instalada, conexionado y en servicio.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Se incluyen todas las pruebas reglamentarias del cuadro.

ARTÍCULO 877.- CAJA GENERAL DE PROTECCION Y CUADRO DE MANDO Y PROTECCION Y MEDIDA.

Se instalaran Cajas Generales de Protección y Cuadros de Mando y Protección y Medida en las conexiones de las redes de Baja Tensión. Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL004, así como la Especificación Técnica de ENDESA Referencia 6700038.

877.1.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

CAJAS GENERALES DE PROTECCION:

Las Cajas generales de protección serán de poliéster reforzado, con o sin bornes bimetálicos según esquemas UNESA y montada superficialmente. Cajas que alojarán los elementos de protección de las líneas repartidoras. El poliéster estará reforzado con fibra de vidrio y tendrá una textura uniforme y sin defectos. Tendrá montadas tres bases portafusibles (UNE 21-103) y un seccionador de neutro. Dispondrá de bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases y del neutro.

La caja tendrá un sistema de entrada y salida para los conductores. Tendrá un mínimo de cuatro orificios para su fijación. La caja tendrá un sistema de ventilación. El cierre de la caja se hará mediante tornillo triangular y será precintable.

Tensión nominal: 440 V.

Grado de protección:

Instalaciones interiores: >= IP - 417.

Instalaciones exteriores: >= IP - 437.

Rigidez dieléctrica: >= 375 kV.

Clase térmica (UNE 21-305): A

El esquema de instalación seguirá las normas UNESA 1403-B

Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.
- Conexionado.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos. La caja quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso. La posición será la fijada en el proyecto. La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Dimensiones de la caja Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ± 1%

Fijación de la caja Fijación inferior a cuatro puntos.

Conexión de los conductores en la caja Conexión deficiente.

Unidad y criterios de medición y abono: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA:

Caja general de protección y medida, de poliéster con puerta y ventanilla para un contador monofásico o trifásico con o sin reloj. Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Trifásicos: Tendrá montadas tres bases portafusibles según UNE 21-103 y un seccionador de neutro. Tendrá bornes de entrada y salida para la conexión de las fases y el neutro.

Monofásicos: Tendrá dos bases portafusibles según UNE 21-103 y bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases.

Con ventanilla: La ventanilla será de metacrilato transparente.

Clase térmica (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Rigidez dieléctrica: >= 375 kV.

Con tapa y puerta o ventanilla:

Grado de protección para interior: (UNE 20-324): >=IP-439.

Grado de protección para exterior: (UNE 20-324): >= IP-559.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La puerta abrirá y cerrará correctamente. La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Dimensiones de la caja Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ± 1%

Fijación de la caja Fijación inferior a cuatro puntos

Conexión de los conductores en la caja Conexión deficiente

Normativa de obligado cumplimiento: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

877.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono se efectuará por unidad de caja general de protección y cuadro de protección y medida (Ud.) instalada, conexionado y en servicio.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen el suministro del material a pié de obra así como todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra. No está incluida la excavación necesaria para la colocación de las arquetas, siendo esta abonada de forma independiente.

ARTÍCULO 878.- CINTA SEÑALIZADORA DE CABLES ELÉCTRICOS.

878.1.- CARACTERÍSTICAS.

La cinta avisadora de cables será de polietileno de 15 cm ± 0,5 de ancho y 0,1 mm ± 0,01 de espesor.

Será opaca, de color amarillo naranja vivo B532 según UNE 48103:94 y llevará una impresión indeleble a tinta negra que diga "Atención debajo hay cables eléctricos".

La cinta tendrá una resistencia a la tracción mínima de 100 Kg/cm² longitudinalmente y 80 Kg/cm² transversalmente.

878.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las cintas avisadoras de cables se colocarán según detalles en planos. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m. y 0,25 m. a la parte superior del cable.

878.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de la cinta avisadora instalada se incluye dentro de la medición de las canalizaciones para baja y media tensión, y por tanto no será de abono especifico.

CAPÍTULO V.- ALUMBRADO PÚBLICO.

ARTÍCULO 879.- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO CON TUBO DE POLIETILENO DOBLE CAPA CORRUGADO.

Las conducciones serán de tubo de polipropileno doble capa corrugado. Se dispondrán en una zanja de las siguientes dimensiones:

Profundidad: 60cm.

Anchura: 30cm.

El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar al tubo.

Una vez colocado el tubo el relleno de zanjas se realizara con el material de la excavación por tongadas de 20cm con tierra exenta de áridos mayores de 10cm y apisonado al 90% del Próctor modificado. Los productos sobrantes no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado.

879.1.- CANALIZACIÓN CON PROTECCIÓN EN PASOS DE CALZADA:

En los cruces de calzada se dispondrán dos (2) tubos de 90mm de polipropileno reforzado corrugado de doble capa, y se dispondrán hormigonadas en un dado de hormigón HM-20 según se indica en el plano de detalles. Se extenderá una base de 10cm para apoyo del tubo, cubriéndolo hasta alcanzar un espesor total de 30cm.

Las características de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad: 1m

Anchura: 0,60m

El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar al tubo durante su tendido.

El relleno de zanjas se realizara con suelo seleccionado, albero, y se realizara por tongadas de 20cm. Los productos sobrantes no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado.

879.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros lineales (m), medida la longitud de tubería realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la tubería, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 880.- ARQUETAS DE ALUMBRADO.

880.1.- DEFINICIÓN.

Se disponen arquetas en los cambios de dirección, en los cruces de calzada y para la puesta a tierra, tal como se aprecia en los planos de detalle. Las arquetas serán prefabricadas o de fabrica de ladrillo de medio pie de espesor y tendrán de fondo un lecho absorbente para las filtraciones de las aguas. Tendrán dimensiones 40 x 40cm, y 60cm de profundidad, con cerco y tapa de fundición, con el logo del servicio de alumbrado público municipal. Se situarán siempre dentro del acerado.

880.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Según indique el Director de las Obras, después del tendido de los cables se rellenarán con arena fina hasta una altura tal que se tapen las canalizaciones, o se taparán las bocas de los tubos para evitar el paso de roedores por las canalizaciones.

Una vez efectuada la excavación se procederá a la ejecución de las arquetas de acuerdo a las prescripciones de fabricación y puesta en obra de los materiales, esmerando su terminación. El fondo de las arquetas deberá estar en contacto con el terreno natural, a fin de drenar las aguas pluviales u otras que pudieran filtrarse. En el plano de detalles de alumbrado público se especifica la construcción de las mismas.

880.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidades realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de la arqueta, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 881.- PUNTOS DE LUZ.

881.1.- CARACTERÍSTICAS.

Se han proyectado báculos de construidos en acero galvanizado AM-10. Estarán galvanizados al fuego por vía seca por inmersión en baño de zinc con tratamiento previo de decapado y mordiente. El espesor de zinc será como mínimo el indicado en las normas según Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre.

Irán provistas de placa de anclaje en la base de 400 x 400 mm y pernos de 700 mm de longitud.

A 0,30m del suelo contarán con portezuela para alojar bornas de conexión y equipo de protección.

La legislación aplicable a báculos será:

Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre.

Real Decreto 401/1989 de 14 de abril.

Orden Ministerial de 16 de Mayo de 1989.

881.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Plano de las instalaciones de Alumbrado Público indica las características técnicas de los elementos que componen las instalaciones de alumbrado proyectadas. La disposición de puntos de luz se realizara en base al replanteo conjunto de arboles y puntos de luz en el viario, evitando el apantallamiento de los puntos de luz con ellos.

Todas las conexiones de los equipos se realizarán mediante terminales de tipo FASTON, norma UNE 20425, alojadas en sus correspondientes conectores y con una sola posición de conexión. Cuando se utilicen lámparas de vapor de sodio de alta presión se conectará el arrancador de forma tal que los impulsos incidan sobre el contacto central de la lámpara. El cableado de los equipos será capaz de resistir la temperatura de funcionamiento.

881.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los báculos se medirán por unidades (Ud.) realmente suministradas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de los puntos de luz completos, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 882.- CUADROS DE MANDO DE ALUMBRADO.

882.1.- DEFINICIÓN.

Los cuadros de mando, protección y medida se implantará en el interior de una envolvente metálica, con tapa metálica y grado de protección IP55, implantando en el mismo la protección magnética y térmica, así mismo como las protecciones diferenciales parciales y las bornes de conexión del circuito de mando, según la descripción indicada en el Plano general de alumbrado y detalles. Dichos circuitos dispondrán de las protecciones de tierra, protecciones de corto circuito y diferencial.

En su interior se disponen los equipos eléctricos de mando y protección de los distintos circuitos de alumbrado, además de los contadores de medida, reloj tipo ORBIS de programación anual y sistema para ahorro energético de doble nivel. Los cuadros se separaran 1m de distancia de los centros de transformación, evitando adosarse a los mismos.

Dicho cuadro se conectara desde el cuadro de baja tensión del transformador, y dispondrá de las protecciones de tierra, protecciones de cortocircuito y diferencial, y será conforme a las normas UNE-EN 60439.1.

882.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El cuadro de alumbrado estará formado por conjuntos de aparamenta que comprenderán todos los elementos mecánicos y eléctricos que contribuyen a la ejecución de una sola función (“unidad funcional”), interconectadas eléctricamente para la ejecución de sus funciones.

Todos los materiales serán de primera calidad, habiendo realizado sobre ellos los ensayos tipo. Se entregarán los ensayos tipo del cuadro y de todos los componentes estándar de la gama utilizados, que deberán haber sido realizados por el fabricante en laboratorios independientes homologados.

Punto de conexión:

Desde el Cuadro de Baja Tensión, ubicado en el Centro de Transformación de la calle Pablo Orosio, se tendrá una línea de baja tensión de 4X50mm2 y conductores de ALUMINIO del tipo RV 0,6/1kV hasta la Caja de Acometida del Cuadro de Mando.

Desde la Caja de Acometida se conecta con el “Cuadro de Mando” (CM). En dicho Cuadro se sitúan las protecciones necesarias para los circuitos del alumbrado.

Caja de Acometida:

La caja de tendrá las siguientes características:

Grado de Protección 437 según UNE 20324.

Material Autoextinguible tipo A (UNE 21.305).

Modulo CGPH 160/7-8 160 A.

Neutro emplazado en la parte izquierda de las fases.

Cortocircuitos fusibles de 160A Tipo 1 de cuchilla.

Emplazamiento a 0,50 metros del suelo.

882.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los cuadros se medirán por unidades (Ud.) realmente suministradas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de los cuadros completos, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales

ARTÍCULO 883.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AHORRO DE ENERGÍA.

883.1.- DEFINICIÓN.

Los puntos de luz disponen de sistema para ahorro energético de doble nivel, para ahorro energético y reducción de costes energéticos. El sistema de doble nivel estará accionado mediante reloj astronómico ORBIS de programación anual. Esta instalación se ubicara en el centro de mando para entrada de uno de los circuitos a media noche.

La alimentación a las luminarias se realizará en el interior del báculo en su correspondiente caja de conexión, derivando una línea de 2 x 2,5mm2 para alimentación de la correspondiente luminaria, y servirá también para dar la señal a cada reactancia del dispositivo de ahorro energético que lleva incorporado el Cuadro de Mando. La conexión a la red se hará en el interior de la columna a través de una caja de protección tipo CLAVED.

883.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las instalaciones para reducción de energía están incluidas en los puntos de luz y en los cuadros de mando, por tanto no son de abono independiente.

ARTÍCULO 884.- CIMENTACIONES DE BACULOS DE ALUMBRADO.

Las cimentaciones de los basamentos se realizaran mediante dados de hormigón en masa HM-20, de dimensiones indicadas en planos.

Para el anclaje de las columnas se colocarán cuatro pernos de anclaje de acero F III según norma UNE 36-011-75 de 70cm de longitud y 22mm de diámetro. Los anclajes de las columnas quedaran enterrados en las aceras, de forma que la solería oculte los tornillos y cartelas del fuste, debiendo quedar un resguardo mínimo de 30cm hasta la portezuela de registro.

Dentro de las cimentaciones se dejara un tubo de 40mm para la pica de tierra de cobre de 14mm y 2m de profundidad, que se dispondrá al pie de cada luminaria, y para disponer la protección de la puesta a tierra con cable de cobre desnudo de 35mm2.

´884.1.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las cimentaciones de los basamentos se medirán por metro cubico (m3) realmente ejecutado, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de los cuadros completos, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales

ARTÍCULO 885.- CABLEADO DE CONDUCTORES EN CANALIZACION Y SOPORTES.

885.1.- DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los conductores serán unipolares de cobre del tipo RVK 0,6/1kV Cu. La red constará de circuitos trifásicos (R-S-T), derivando desde la canalización para alimentar los distintos receptores.

Se hace mención al R.E.B.T. MIBT.009 que en su punto 1.1.1. y punto 2.4 corresponde una sección mínima de6 mm2, para todos los circuitos de alumbrado indicados en el plano general. Los conductores tendrán una tensión de aislamiento de 1.000V, y aislamiento con polietileno reticulado tipo XLPE (CABLES RV 0,6/1 KV) y cubierta de policloruro de vinilo fabricado conforme a la NORMA UNE 21123 de la marca RETENAX FLAN de PIRELLI.

Los conductores tendrán entrada y salida en las bases de las luminarias, realizándose en su interior los empalmes en cajas de bornes tipo CLAVE, y se instalarán cortacircuitos bipolares calibrados para cada lámpara.

La colocación de los cables se realizará evitando la formación de cocas o torceduras, así como roces perjudiciales. Los cables se introducirán por orificios destinados a este fin, debiendo tener un diámetro 2 veces mayor al del cable, y terminados sin bordes o filos cortantes que pudiesen dañar el aislamiento de los mismos. Quedarán fijados mediante elementos apropiados, de forma que se eviten los esfuerzos de tracción sobre las conexiones.

CONDUCTORES EN INTERIOR DE SOPORTES 2 X 2,5mm2:

Para la instalación de la señal para el doble nivel de iluminación, se empleará cable: RVK 0,6/1 KV 2 x 1 x 2,5 mm2 de Cobre:

Aislamiento: Polietileno Reticulado.

Intensidad máxima admisible a 25 ºC: 45 A

Peso aproximado: 158 kg/km

Diámetro exterior aproximado: 10,8 mm

Espesor medio del aislamiento: 0,8 mm

Diámetro máximo del hilo conductor: 0,26 mm

Sección nominal 2,5 mm2.

885.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los conductores se medirán por metros (m) realmente colocados, instalados y probados, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro, montaje y puesta en obra de los conductores completos, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, y materiales auxiliares.

ARTÍCULO 886.- PUESTA A TIERRA.

886.1.- DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La puesta a tierra de la instalación se realizará por medio de dos sistemas independientes:

Se efectuara la protección contra contactos indirectos mediante picas de tierra individuales para cada punto de luz. Las Picas serán de acero cobrizado de 16mm de diámetro y 2m de longitud en cada punto de luz clavadas en el terreno de forma tal, que se garantice la resistencia máxima de contacto ya mencionada. La resistencia máxima de paso a tierra se establecerá por debajo de 15 ohmios. Se instalara la pica de tierra junto al báculo de la luminaria a la cual se conectara un conductor de cobre de 35 mm2 de sección como mínimo. Este conductor de cobre enlazara las picas con cada una de las luminarias siguiendo la distribución marcada en planos. La instalación se atenderá a lo dispuesto en la norma MIBT039.

Adicionalmente a las picas se instalara una Red Equipotencial de tierras con conductor desnudo de cobre electrolítico crudo de 35mm interconexionado entre los puntos de luz.

La línea equipotencial de tierras se tenderá paralelamente a la línea de alimentación un conductor de cobre unipolar aislado de 35mm² de sección, conectado mediante soldadura de todos los puntos de toma de tierra de los puntos de luz y del cuadro de mando y protección, conectado a unas placas de tierra en una arqueta de registro de tierras.

886.2.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra el tendido y conexionado a arquetas y elementos de toma de tierra.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones al sacarlo de la bobina.

Controles a realizar y condición de no aceptación automática:

Sección de los conductores Secciones distintas a las especificadas en la D.T.

Conexión del conductor desnudo con Identificación no correspondiente con su condición los elementos de puesta a tierra de fase, neutro o protección

Placas de resistencias a tierra:

El número de placas a disponer será el necesario para obtener un valor de resistencia a tierra igual o inferior a 10ohm y como mínimo se colocará una cada 6 soportes metálicos y otra conectada al centro de mando, uniéndolas todas a la línea principal de tierra mediante soldadura de alto punto de fusión. En el caso de que sea necesario la colocación de varias placas, se separarán 3m unas de otras. Los electrodos deberán ser

enterrados verticalmente. Como superficie de contacto con el terreno, para las placas se consideran las dos caras, mientras que para los tubos sólo cuenta la superficie externa de los mismos.

886.3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

UNE 21-012-71 1R Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.

UNE 21-017-59 Cables de cobre desnudos, semirrígidos para conductores eléctricos.

886.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

La instalación de la pica de tierra está incluida en el coste de los puntos de luz conductores, y la red equipotencial se medirá por metros (m) realmente colocados, instalados y probados, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro, montaje y puesta en obra de los conductores completos, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, y materiales auxiliares.

ARTÍCULO 887.- BANDEJA METALICA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA.

887.1.- DEFINICIÓN, MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las bandejas metálicas de plancha de acero galvanizado presentarán una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Las uniones se realizarán mediante piezas auxiliares. Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos. Estará montada superficialmente o fijada con soporte.

Acero con recubrimiento sintético:

Bandeja metálica de rejilla o perfil de acero con recubrimiento sintético. (PVC nylon otros plásticos).

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Perfiles:

La bandeja estará formada por perfiles conformados longitudinales y otros transversales, fijados mecánicamente.

Largo de los perfiles longitudinales: >300 cm.

Distancia entre perfiles transversales: <30 cm.

Distancia entre el perfil y el borde del perfil longitudinal: <15 cm.

Plancha: Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.

Rejilla: Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.

Potencia de servicio: < 16 kW.

Grado de protección:

Ciega con ala standard: >=IP-419.

Perforada con ala standard: >=IP-219.

Perforada con centro liso reforzado: >=IP-219.

Rejilla o Perfil: >=IP-XX9.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Cortes en curvas y esquinas.

El montaje quedará hecho con piezas de soporte, con un mínimo de dos por tramo, fijadas al paramento o al forjado mediante pernos de anclaje o tacos de PVC y tornillos. Las uniones, derivaciones, cambios de dirección, etc., quedarán hechas con piezas especiales fijadas con tornillos o roblones. Los cambios de dirección y curvas quedarán hechos con una pieza de unión fijada con tornillos o roblones. El final de las bandejas estará cubierto con tapetas de final de tramo. Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.

Plancha:

Distancia entre fijaciones: <2.5 m.

Rejilla o perfil:

Distancia entre fijaciones: <1.5 m.

Tolerancias de ejecución: Nivel o aplomado: <0.2%.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Dimensiones de la bandeja distintas a las especificadas en la D.T.

Espesor de la chapa distinto al especificado en la D.T.

Estado de la protección galvánica con defecto en superficie.

Normativa de obligado cumplimiento: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

887.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las bandejas metálicas de acero se medirán por metros (m) realmente colocados, instalados y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro, montaje y puesta en obra de las bandejas metálicas completas, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, y materiales auxiliares.

CAPÍTULO VI: INSTALACIONES DE SEMAFORIZACIÓN

ARTÍCULO 888.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN.

888.1.- BÁCULOS

El báculo para sustentación de cabezales semafóricos tendrá las siguientes características:

- Fuste: troncocónico
- Conicidad: 12,5 ‰
- Sección: circular
- Material: Acero al carbono S 235 JR según UNE EN 10025. Fabricación conforme a norma UNE EN 40-5
- Galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461
- Altura: 6 m
- Longitud del brazo: 3,5 m

- Diámetro: 88 mm en punta
- Espesor: 4 mm
- Alargadera: En tramos de 1000 mm hasta los 6.500 mm

El báculo se soportará sobre una cimentación de hormigón con 4 pernos de sujeción de métrica 24 y de 700 mm de longitud.

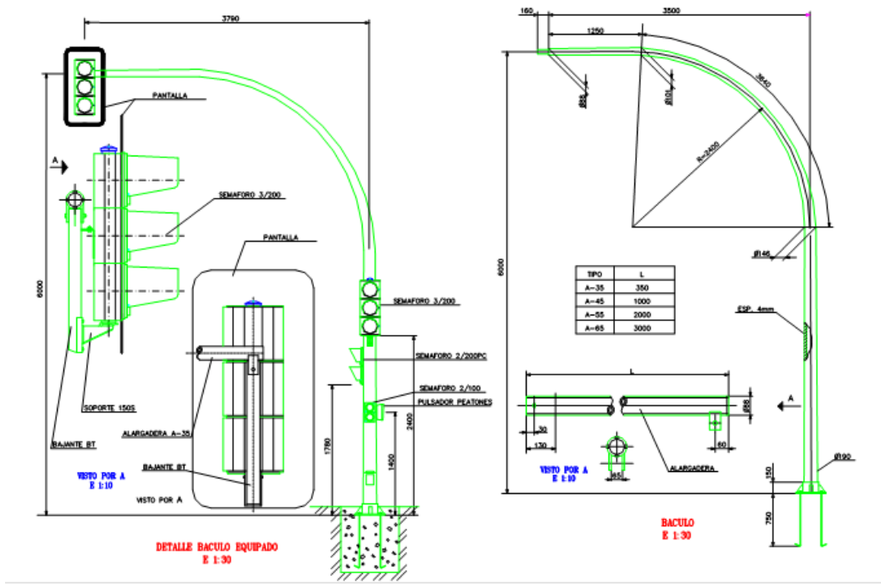
En la base tendrán una trampilla ó puerta que permite el conexionado de los cables, puesta a tierra y demás montajes eléctricos.

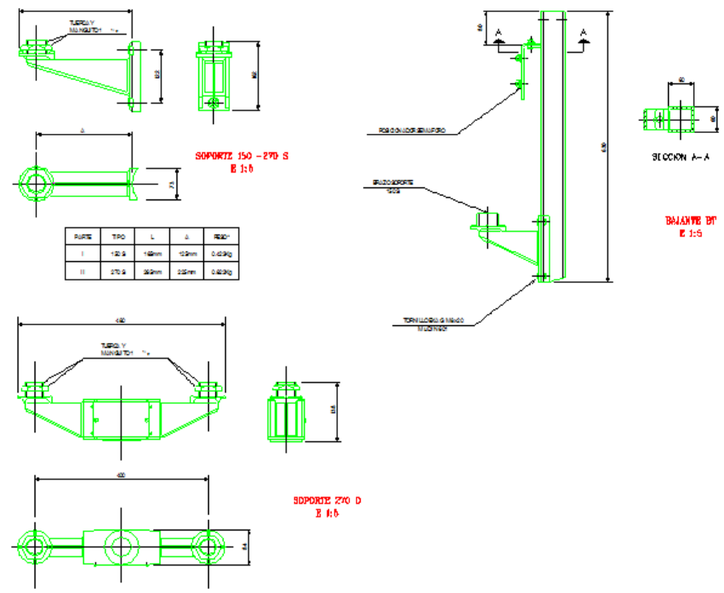
En la parte superior se disponen de tuercas, racores y/ó pletinas y bajantes de acero para la sujeción de los cabezales semafóricos.

En el pie dispone de un embellecedor soporte del mismo material de 150 mm de altura, sujetado con 4 cartelas triangulares de acero.

Al báculo, se le pueden acoplar elementos de sujeción laterales, soportes de semáforos, construidos en aluminio moldeado. Estos soportes pueden ser sencillos (150 mm ó 270 mm), dobles (400 mm), centrales, asimétricos, etc.

Los soportes estarán construidos en aluminio moldeado, de la robustez necesaria para soportar el peso de los semáforos a ellos acoplados, y provistos de los accesorios para el fácil y rápido montaje de los semáforos.





888.2. COLUMNAS

La columna para sustentación de cabezales semafóricos tendrá las siguientes características:

- Material: Acero al carbono S 235 JR
- Galvanizada por inmersión en caliente según norma UNE-EN ISO 1461
- Diámetro: 100 mm
- Espesor: 2 mm
- Terminación en punta con manguito roscado de 1 ½ “ con tuerca de fijación.
- Altura: 2.400 mm para vehículos y 2.000 mm para peatones

La columna se soportará sobre una cimentación de hormigón con 3 pernos de sujeción de métrica 16 y de 350 mm de longitud.

En el pie dispondrá de un embellecedor fabricado en chapa de acero de una sola pieza, sin soldaduras, galvanizado por inmersión en calientes según norma UNE-EN ISO 1461, de 103 mm de diámetro en su parte superior, 306 mm de diámetro en su parte inferior y 265 mm de altura.

888.3. LISTADO DE ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

MATERIAL INSTALADO	Modelo
Ud. Báculo troncocónico de una pieza de acero galvanizado en caliente de 4 mm de espesor de 6 metros de altura y 3.5 metros de brazo saliente.	Báculo 6 x 3.5
Ud. Báculo troncocónico de una pieza de acero galvanizado en caliente de 4 mm de espesor de 6 metros de altura y 4.5 metros de brazo saliente.	Báculo 6 x 4.5
Ud. Báculo troncocónico de una pieza de acero galvanizado en caliente de 4 mm de espesor de 6 metros de altura y 5.5 metros de brazo saliente.	Báculo 6 x 5.5
Ud. Báculo troncocónico de una pieza de acero galvanizado en caliente de 4 mm de espesor de 6 metros de altura y 6.5 metros de brazo saliente.	Báculo 6 x 6.5
Ud. Columna de 2.400 mm de altura de chapa de acero galvanizado de 3.5 mm de espesor.	Columna 2.400
Ud. Columna de 2.000 mm de altura de chapa de acero galvanizado de 3.5 mm de espesor.	Columna 2.000
Ud. Columna de 800 mm de altura de chapa de acero galvanizado de 3.5 mm de espesor.	Columna 800
Ud. Columna portátil de 2.400 mm de altura de chapa galvanizada de 3.5 mm de espesor.	Portátil
Ud. asiento de aluminio para sujeción de semáforo repetidor 2/100.	Asiento 2/100
Ud. asiento de aluminio para sujeción de semáforo repetidor 3/100.	Asiento 3/100
Ud. asiento de aluminio para sujeción de semáforo aéreo a báculo.	Asiento báculo
Ud. Soporte de 150 mm de aluminio inyectado.	Soporte 150
Ud. Soporte de 270 mm. de aluminio inyectado.	Soporte 270
Ud. Soporte de 270 mm de aluminio inyectado de dos brazos.	Soporte 270 d
Ud. Bajante galvanizado para sujeción de Semáforo a báculo aéreo.	Bajante báculo
Ud. Protección hexagonal, en tubo de acero para columna o báculo.	Protección hexagonal

888.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de sustentación semafóricos, ya sean báculos o columnas, se medirán por unidades realmente colocadas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 889.- REGULADORES ELECTRÓNICOS.

Los reguladores a instalar se deben integrar en el nuevo software de gestión y control autoadaptativo de la movilidad existente en el Centro de Control de Tráfico de la ciudad de Huelva. Así mismo, se debe de aportar el software, firmware y documentación necesaria para su mantenimiento, modificaciones en su configuración y programación.

889.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La electrónica del regulador se compondrá de módulos electrónicos dispuestos en racks de mecánica modular y 3U de altura (1U=44.45mm). En estos racks se instalará un backplane con conectores donde se insertarán las tarjetas (CPU, SALIDAS y el Módulo de Alimentación).

La información proveniente del exterior (detectores, pulsadores, sensores, etc.) será recogida por módulos de E/S digitales. El regulador dispondrá de una interface mediante bus paralelo (interfaz PARALELO) para comunicar la CPU principal con los módulos de E/S.

Las tarjetas electrónicas del regulador deben ir alojadas en racks con guías y conectores que faciliten su rápida sustitución en caso de avería.

Respecto al módulo o tarjeta de salidas, permitirá la actuación de 6 salidas, o dos grupos semafóricos, y está equipado con un conector DIN en el que se asignan dos contactos a cada salida, para garantizar el paso de corriente en su unión con el exterior. Se separará claramente las líneas de electrónica de las líneas de potencia.

Estos racks electrónicos, junto con todos los elementos auxiliares de interconexión, borneros, etc. estarán ubicados en una caja o armario de exteriores para su emplazamiento en el cruce a controlar, siendo posible su colocación en el suelo sobre peanas o para sujeción sobre poste o pedestal. La totalidad de los elementos de regulación y control, están ubicados en el interior de un armario de dimensiones y accesos adecuados para el adecuado manejo de cada uno de ellos.

El regulador dispondrá de una placa de características, montada solidariamente al armario y de forma visible, en la que figurarán grabados, al menos, los siguientes datos:

- Nombre de fabricante
- Modelo y tipo de equipo
- Número de serie
- Tensión y frecuencia de funcionamiento
- Máxima corriente y potencia consumidas
- Año de fabricación

889.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Como criterio general, la base de la funcionalidad será el conjunto de normativas UNE-135401-x editadas por AENOR, referentes a los Reguladores de Tráfico y en concreto la que se refiere al protocolo de comunicaciones tipo M, UNE-135401-4.

En la tabla siguiente se resumen las capacidades mínimas exigidas de los parámetros más significativos relacionados con la funcionalidad del control del tráfico.

Número de …	Configuración mínima. Hasta ...
Grupos semafóricos	32
Salidas de potencia	96
Entradas de Detectores	64
Entradas de propósito general	32
Salidas Digitales	8
Entradas Analógicas	3

Número de …	Configuración mínima. Hasta ...
Sub-reguladores	4
Planes (*)	16
Cambios horarios de Plan (*)	32
Fases estables (*)	16
Estructuras (*)	8
Transiciones o Fases Transitorias(*)	32
Posiciones (de Fases Transitorias) (*)	64

(*) Valores por sub-regulador.

889.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS Y AMBIENTALES.

- Suministro estándar: Corriente alterna monofásica, con tensión nominal de 230 Voltios y una frecuencia de 50 Hz.
- Suministro a las salidas de semáforos: Corriente alterna con control de luminosidad mediante cambio de tensión. Luminosidad plena, tensión nominal de 42VAC; luminosidad reducida, 25VAC.
- Consumo máximo de los módulos electrónicos: 60W en configuración máxima (considerando un rendimiento aprox. del 85%, supone una disipación de aprox. 9W).
- Disponibilidad de varios microprocesadores de control: CPU Principal, más un microprocesador por cada tarjeta de salidas (2 grupos). De forma opcional se puede incorporar el Módulo Supervisor Independiente.
- CPU Principal y CPU Supervisor (opcional) con arquitectura ARM de 32 bits.
- Arquitectura distribuida con sus elementos de control (Tarjetas de Salidas) dotados de microprocesador y comunicados entre sí mediante BUS SPI.
- Entradas (vigilancia y de señal): Optoacopladas (2500 VAC).
- Salidas de Potencia de estado sólido: Triacs (máx. 64 grupos x 3 salidas = 192).
- Corriente máxima por salida: 6,3A.
- Protecciones contra sobretensiones de la red eléctrica
- Protecciones contra sobretensiones de tipo atmosférico
- Salidas de potencia cortocircuitables,
- Protección magneto-diferencial en entrada de red eléctrica (opcional rearmable)
- Interruptor magneto térmico para las salidas de potencia
- Rango de temperaturas de funcionamiento: entre -15ºC y +60ºC.
- Rango de humedad relativa: hasta el 95% sin condensación

889.4. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMG). NORMAS BÁSICAS.

Emisión:

- UNE-EN 55022:2008+A1:2008. Emisiones radiadas de radiofrecuencia (30 -1000MHz) Clase: B.
- UNE-EN 55022:2008+A1:2008. Emisiones conducidas continuas (0,15-30MHz) Clase: B.
- UNE-EN 55014-1:2008+Err:2009+A1:2009. Emisiones conducidas discontinuas (0,15-30MHz)
- UNE-EN 61000-3-3:2009. Parte 3: Límites. Sección 3: Emisiones de fluctuaciones de tensión y flicker
- UNE-EN 61000-3-2:2006+A1:2010. Parte 3; Límites; Sección 2: Emisiones de armónicos de corriente Clase: B.

Inmunidad:

- UNE-EN 61000-4-2:2010. Inmunidad a las descargas electrostáticas
- UNE-EN 61000-4-3:2007+A1:2008+A2:2011. Inmunidad a los campos electromagnéticos
- UNE-EN 61000-4-4:2005+A1:2010+CORR:2010. Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas
- UNE-EN 61000-4-5:2007+CORR:2010. Inmunidad a las ondas de choque
- UNE-EN 61000-4-6:2009. Inmunidad a las perturbaciones conducidas 150kHz-80MHz
- UNE-EN 61000-4-11:2005. Inmunidad a los Huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión
- UNE-EN 61000-4-8:1996+A1:2001. Inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial

889.5. NORMAS BÁSICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES.

- UNE-EN 50102. Impacto en la envolvente
- UNE 20324. Grado de protección IP
- UNE-EN 60068-2-2. Calor seco, ensayo Bd, 16h a 60ºC
- UNE-EN 60068-2-1. Frío, ensayo Ab, 16h a -10ºC
- EN 60068-2-30. Calor Húmedo, ensayo Db variante 2, 1 ciclo a 40ºC
- UNE 20501-2-5. Radicación solar, ensayo Sa. Prueba sustituida por calor seco a 60ºC
- UNE-EN 60417. Etiquetado

889.6. NORMAS BÁSICAS EN SEGURIDAD ELÉCTRICA.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
- UNE-EN 61140 Tierra. Regulador de Clase 1.
- UNE-EN 60950-1: 2007 + CORR: 2007 + A11: 2009 + A12: 2011 + A1: 2011
- EQUIPAMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. SEGURIDAD. PARTE1: REQUERIMIENTOS GENERALES

889.7. MARCADO CE.

Con el cumplimiento de las normas anteriores el regulador satisface los objetivos esenciales de las directivas europeas:

- Directiva de baja tensión 73/23/CEE
- Directiva de compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE que acreditan el marcado CE del producto.

889.8. NORMAS RELATIVAS AL EQUIPAMIENTO PARA LA SEÑALIZACIÓN VIAL Y LA GESTIÓN DEL TRÁFICO.

- UNE 199021-1:2011; UNE 199021-2:2011; UNE 199021-3:2011; UNE 135401-6:2003.
- UNE-EN 12675:2001 Semáforos. Requisitos funcionales de seguridad.
- UNE-HD 638:2001 Señales de señalización del tráfico viario

889.9. PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES.

- UNE 135401-4 IN Parte 4
- Estándar OCIT (Open Communicaction Interface for Road Traffic Control Systems)

889.10. ENVOLVENTE. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El armario sobre el que se instala el regulador estará diseñado para dispondrá del espacio necesario para instalar equipamiento adicional requerido en la instalación como son: alimentación eléctrica, sistema de ventilación e iluminación, dispositivos de comunicaciones (switch) y dispositivos de detección de vehículos.

La base del equipo se fija al pedestal con todos elementos de seguridad y hermeticidad necesarios de acuerdo al índice de protección, para lo cual se dispondrán de los huecos correspondientes para la entrada de los tubos dispuestos en el pedestal para la entrada del cableado.

En la parte interna del armario se dispondrá de un compartimiento para alojar los documentos básicos (diagramas, croquis de intersección, asignación de movimientos, dirección IP del equipo de control local, programación, matriz de incompatibilidades, registro de instalación, modificación y vistas técnicas, etc.) referentes al equipo.

El armario dispondrá de una placa metálica a prueba de alteraciones, para la identificación del número de modelo, número de serie, fecha de fabricación del equipo de control y espacio para una posible leyenda adicional.

889.11. CAJEADO “MANDO GUARDIA” O “MANDO HABITUAL”.

El armario dispondrá de un “cajeado” en su lateral en cuyo interior se encuentran los interruptores/pulsadores para gobierno manual del regulador.

889.12. VENTILACIÓN Y CONDENSACIÓN.

El armario dispondrá de un sistema de ventilación y anticondensación, adecuado a las características técnicas de los elementos a instalar y a su lugar de instalación.

Las necesidades de ventilación se estiman en función de la disipación térmica de todos los dispositivos instalados en el interior del armario y de la máxima temperatura de funcionamiento de los mismos, para obtener el flujo de aire necesario en el interior del armario para no llegar a alcanzar esa temperatura máxima.

En cualquier caso, la temperatura de puesta en marcha de la ventilación será programable, pudiéndose por tanto situar este parámetro por debajo de la temperatura máxima.

El regulador dispondrá de un sensor de temperatura que le permite monitorizar en tiempo real los valores de la misma y ordenar arranque/parada de la ventilación en función del umbral máximo programado.

889.13. LISTADO DE REGULADORES.

MATERIAL INSTALADO	Modelo
REGULADOR DE TRÁFICO:	
Ud. Regulador electrónico por microprocesador, sincronizado y centralizado en el nuevo software de gestión y control autoadaptativo de la movilidad existente en el Centro de Control de Tráfico de Huelva, de diseño modular, con capacidad máxima de hasta 32 grupos. Asignación de detectores a demanda y asignación de demandas a acciones. Equipado con XG grupos semafóricos, con armario exterior, totalmente instalado. Incluye el software, firmware y documentación necesaria para su mantenimiento, modificación y programación. Modelo REG.XG	
Regulador para 4 grupos semafóricos.	**REG.4G**
Regulador para 8 grupos semafóricos.	**REG.8G**
Regulador para 12 grupos semafóricos.	**REG.12G**
Regulador para 16 grupos semafóricos.	**REG.16G**
Regulador para 20 grupos semafóricos.	**REG.20G**
Regulador para 24 grupos semafóricos.	**REG.24G**
Regulador para 28 grupos semafóricos.	**REG.28G**
Regulador para 32 grupos semafóricos.	**REG.32G**

889.14. MEDICIÓN Y ABONO.

Los elementos de regulación electrónica de los semáforos semafóricos, se medirán por unidades realmente colocadas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 890.- ELEMENTOS SEMAFÓRICOS.

Los cuerpos de los semáforos (o cabezas) serán de aluminio inyectado construidas con fundición de aleación especial en cuerpos de una dirección y un foco, consiguiéndose los modelos de una dirección con dos o tres

focos mediante el acoplamiento de unidades, presentando una vez acoplados, la misma forma que si se tratara de una sola pieza unitaria.

La parte inferior del semáforo se une a las columnas o soportes de cualquier tipo, mediante un ajuste que impide la eventual rotación del semáforo.

Los dispositivos de cierre serán herméticos y estarán dotados de viseras de modo que bajo la acción de la luz del sol no produzcan imágenes fantasmas; sus formas y dimensiones se ajustarán lo más posible a las de los actuales en uso.

En los pasos de peatones accionados por los mismos, se emplearán pulsadores de doble indicación “PULSE PEATÓN”, “ESPERE VERDE”

Los sistemas eléctricos estarán perfectamente aislados, puestos a tierra los elementos metálicos en contacto con el exterior, cumpliendo, en todo, el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las pantallas antideslumbrantes o de contraste serán de 1.100 mm. x 550 mm. con las esquinas redondeadas con circunferencias de centro de 120 mm. de distancia a los lados. El material será de fibra de vidrio, el color de la parte frontal negro UNE-M-102 con una orla de 30 mm. de color blanco UNE-M-118 y la parte posterior de color verde UNE-B-634.

Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.

Las dimensiones del foco serán 200 mm ∅ en los de vehículos, cuadrados de 200 x 200 mm en los de peatones y 100 mm ∅ para repetidores de vehículos.

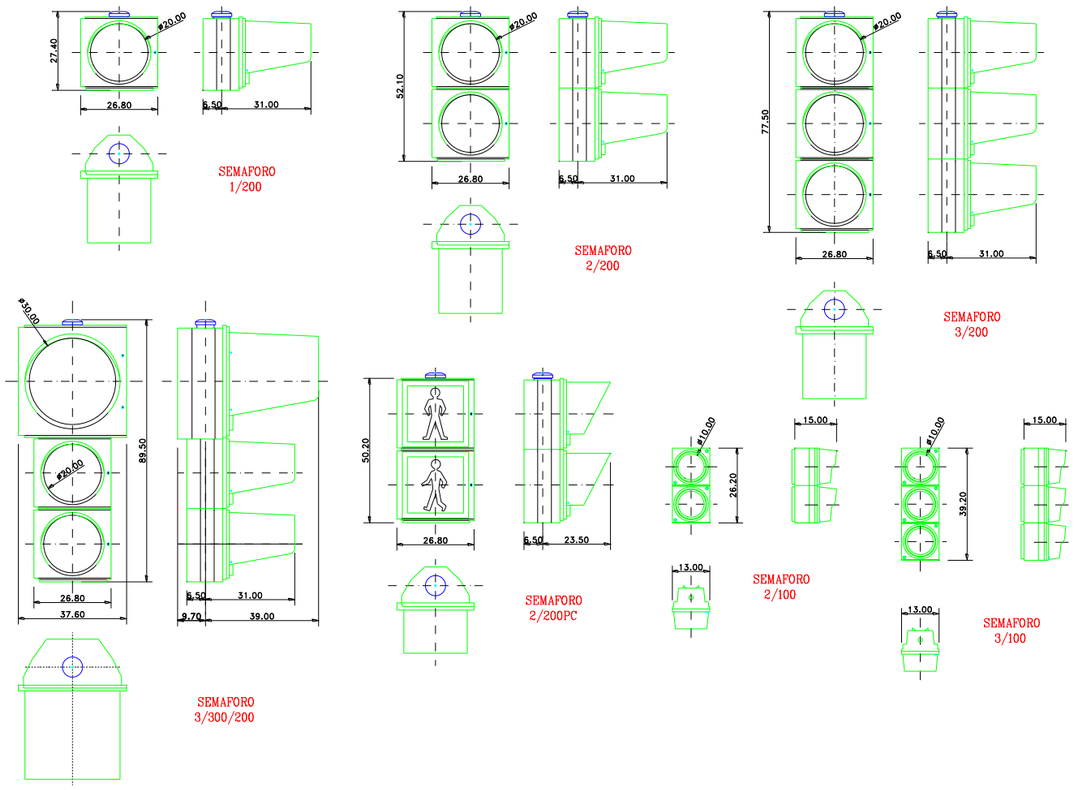
Los semáforos con tecnología de LED (Light Emitting Diode) pueden aplicarse a todos los tipos de semáforos existentes:

- Semáforos de vehículos de 200 mm de diámetro
- Semáforos de vehículos de 100 mm (repetidor) de diámetro
- Semáforos de peatones de 200 mm de lado (normal)
- Semáforos de peatones de 200 mm de lado con display numérico de cuenta atrás

Las lámparas compuestas de LEDS para los semáforos, cumplirán con lo indicado en la Norma EN-12368 y el bloque óptico llevará el marcado CE de conformidad con dicha Norma.

Las lentes son incoloras para evitar el efecto fantasma.

El conjunto de lámparas LEDs será estanco para impedir la entrada de humedad y polvo, y su grado de estanqueidad es IP65.



El consumo de los bloques ópticos de leds de 200 mm será como máximo de 12 W, para los de peatones, 8 W y para los repetidores de 100 mm 6 W

890.1. REQUISITOS CONSTUCTIVOS Y CARACTERÍSTICAS

Para la instalación de los semáforos leds se verificará la normativa aplicable a los mismos y que se detalla en la siguiente tabla:

NORMATIVA	
Visibilidad	EN 12368
EMC	EN 12368
Estanqueidad	EN 12368/IP 65
Resistencia a vibraciones	EN 12368
Clase medioambiental	EN 12368

890.2. LISTADO DE ELEMENTOS SEMAFÓRICOS

MATERIAL INSTALADO	Modelo
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Rojo, pintado.	1/200-led´s-Rojo
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Ámbar, pintado.	1/200-led´s-Ámbar
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Verde, pintado.	1/200-led´s-Verde
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Rojo Flecha, pintado.	1/200-led´s-R-F
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Ámbar Flecha, pintado.	1/200-led´s-A-F
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm. de diámetro con foco de Led´s. Verde Flecha, pintado.	1/200-led´s-V-F
Ud. Semáforo de Aluminio de un foco de 200 mm de diámetro modelo PPC - Manopla con foco de Led´s, pintado.	1/200 Manopla led´s
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de diámetro. Ámbar-Ámbar con focos de Led´s, pintado.	2/200-Led´s-AA
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de diámetro. Verde-Ámbar con focos de Led´s, pintado.	2/200-Led´s-VA
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de diámetro. Rojo-Ámbar con focos de Led´s, pintado.	2/200-Led´s-RV
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de lado, peatones, con focos de Led´s, pintado.	2/200 PPC-led´s
Ud. de un foco rojo de Led´s con peatón de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200 Led´s - rojo PPC
Ud. de un foco verde de Led´s con peatón de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200 Led´s - verde PPC
Ud. Semáforo de Aluminio de tres focos de 200 mm de diámetro con focos de Led´s, pintado.	3/200-led´s
Ud. Semáforo de Aluminio de cuatro focos de 200 mm de diámetro con focos de Led´s, pintado.	4/200-led´s
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de lado, peatones, con CONTADOR SIMPLE y focos de Led´s, pintado.	2/200 PPC-led´s contador simple
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm de lado, peatones, con CONTADOR DOBLE y focos de Led´s, pintado.	2/200 PPC-led´s contador doble
Ud. Semáforo de Aluminio de dos focos de 100 mm de diámetro, modelo repetidor con focos de Led´s, pintado.	2/100-led´s

MATERIAL INSTALADO	Modelo
Ud. Semáforo de Aluminio de tres focos de 100 mm de diámetro, modelo repetidor con focos de Led´s, pintado.	3/100-led´s
Ud. de un foco rojo de Led´s de 100 mm de diámetro para semáforo.	1/100 Led´s - rojo.
Ud. de un foco ámbar de Led´s de 100 mm de diámetro para semáforo.	1/100 Led´s - Ámbar.
Ud. de un foco verde de Led´s de 100 mm. de diámetro, para semáforo.	1/100 Led´s - verde.
PANTALLAS DE CONTRASTE:	
Ud. Pantalla de Contraste en fibra de vidrio para Semáforo de Aluminio de dos focos de 200 mm, pintada.	Pantalla 2/200
Ud. Pantalla de Contraste en fibra de vidrio para Semáforo de Aluminio de tres focos de 200 mm, pintada.	Pantalla 3/200
Ud. Pantalla de Contraste en fibra de vidrio para Semáforo de Aluminio de un foco de 300 mm y dos focos de 200 mm, pintada.	Pantalla 3/300/200
REPUESTOS SEMÁFOROS LED´S:	
Ud. de un foco rojo de Led´s de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200 Led´s - Rojo.
Ud. de un foco ámbar de Le´s de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200 Led´s - Ámbar.
Ud. de un foco verde de Le´s de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200 Led´s - Verde.
Ud. de un foco rojo de Led´s con flecha de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200-F R-Led´s.
Ud. de un foco ámbar de Led´s con flecha de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200-F A-Led´s.
Ud. de un foco verde de Led´s con flecha de 200 mm de diámetro para semáforo.	1/200-F V-Led´s.
Ud. de un foco rojo flecha de Led´s de 100 mm de diámetro para semáforo.	1/100 RF-Led´s.
Ud. de un foco ámbar flecha de Led´s de 100 mm de diámetro para semáforo.	1/100 AF-Led´s.
Ud. de un foco verde flecha de Led´s de 100 mm de diámetro para semáforo.	1/100 VF-Led´s.

890.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos semafóricos, se medirán por unidades realmente colocadas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 891.- FOCOS LEDS

891.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los focos de leds para bicicletas tendrán las siguientes características:

- Diámetro exterior: 215 mm (200mm +/- 10% según normativa)
- Nº de leds: 58
- Estanqueidad: IP55
- Materiales utilizados en la envolvente:
    - Lente: plana de policarbonato transparente con la cara externa mate para evitar reflejos y deslumbramientos. Anti-vandálica y con protección frente a rayos UV.
    - Junta: Polímero sólido EP4095
    - Carcasa: Poliestileno
    - Prensaestopas: Poliamida
    - Aislamiento del cable: Policloruro de vinilo
- Características eléctricas (datos máximos):
    - Vn: 230 Vac
    - In: 39 mA (rojo y ámbar); 20 mA (verde)
    - Frecuencia: 50/60 Hz
    - F. P.: >0,9
    - Potencia: 8,5 W (rojo y ámbar); 4,2 W (verde)
- Características ópticas:
    - Intensidad lumínica: 4000 mcd/led (rojo y ámbar); 8000 mcd/led (verde)
    - Color del led (longitud de onda): 627 nm (rojo); 590 nm(ámbar); 505 nm (verde)

MATERIAL INSTALADO	Modelo
SEMÁFOROS LEDS bicicletas:	
Ud. de un foco rojo de Leds de 200 mm de diámetro para semáforo de bicicletas.	1/200 Leds – Rojo Bici.
Ud. de un foco ámbar de Leds de 200 mm de diámetro para semáforo de bicicletas.	1/200 Leds – Ámbar Bici.
Ud. de un foco verde de Leds de 200 mm de diámetro para semáforo de bicicletas.	1/200 Leds – Verde Bici.

891.2. FOCOS DE LEDS PARA BICICLETAS Y PEATÓN

Los focos de leds para bicicletas y peatones tendrán las siguientes características:

- Diámetro exterior: 215 mm (200mm +/- 10% según normativa)
- Nº de leds: 153
- Pictograma: figura de peatón y de bicicleta
- Materiales utilizados en la envolvente:
    - Lente: plana de policarbonato transparente con protección frente a rayo UV. Resistencia al impacto IR3.
    - Junta: Polímero sólido EP4095
    - Carcasa: Poliestileno
    - Prensaestopas: Poliamida
    - Aislamiento del cable: Policloruro de vinilo
- Características eléctricas (datos máximos):
    - Vn: 230 Vac
    - In: 56 mA (rojo); 30 mA (verde)
    - Frecuencia: 50/60 Hz
    - F. P.: >0,9
    - Potencia: 8,7 W (rojo); 6,2 W (verde)

MATERIAL INSTALADO	Modelo	P. Unitario (€)
SEMÁFOROS LEDS bicicletas y peatones:		
Ud. de un foco rojo de Leds de 200 mm de diámetro para semáforo de bicicletas y peatones.	1/200 Leds – Rojo Bici Peatón	206,95
Ud. de un foco verde de Leds de 200 mm de diámetro para semáforo de bicicletas y peatones.	1/200 Leds – Verde Bici Peatón.	291,20

891.3. MEDICIÓN Y ABONO.

Los elementos de focos LED, se medirán por unidades realmente colocadas, instaladas y probadas, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

PARTE 9ª: RESTAURACION PAISAJISTICA.

ARTÍCULO 900.- PLANTACIONES.

900.1.- PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES.

Preparación y transporte de las plantas.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación debe efectuarse en función de las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido. La extracción de planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su parte radical. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte; ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Las especies serán aportadas con cepellón, que se protegerá adecuadamente y se prepararán de forma que éstos lleguen completos al lugar de plantación, y de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se realizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la planta deberá estar convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados (zanjas) protegidos del viento y de la insolación excesiva.

Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Depósito:

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material (hojas, tela, papel, etc.), que las aísle del contacto con el aire.

Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares leñosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, y especialmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas. Aunque no es norma generalizada, sería deseable que esta poda se realizase en vivero y antes del suministro.

Desecación y heladas:

La plantación no deberá realizarse en épocas de helada y si las plantas se hubiesen recibido en este intervalo, deberán depositarse hasta el cese de las heladas.

Si durante el período de transporte, las plantas hubiesen estado sometidas a temperaturas bajo cero, se mantendrán, sin desembalar, en un lugar bajo cubierta y evitando los locales provistos de calefacción, de manera que puedan deshelarse lentamente.

Si las plantas presentasen síntomas de desecación, se introducirán en recipientes con agua o con un caldo de tierra y agua, durante varios días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se situarán en una zanja, cubriendo la totalidad de la planta (no sólo las raíces) con tierra húmeda.

Lluvias:

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación como los de plantación podrán ser suspendidos por el Director de las Obras cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación. En sentido contrario, los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por el Director de las Obras cuando de la falta de tempero pueda suponer un fracaso de la plantación.

Condiciones de viento:

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Capa filtrante:

Si la permeabilidad del suelo no es suficientemente alta, conviene 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.

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

900.2.- OPERACIONES DE PLANTACIÓN.

Definición:

El trabajo de plantación comprende el suministro y colocación, así como la excavación, colocación de la planta, estiércol orgánico en la dotación prevista, relleno del hueco, enmiendas indicadas, riegos de implantación (una aplicación en el momento de la plantación y dos aplicaciones inmediatamente posteriores a la plantación, a las dosis de 50 l/unidad para arbolado y 30l/ud para los arbustos), limpieza de las obras y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta Unidad de Obra.

Estos trabajos incluyen el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes.

Durante la plantación se procurará que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

Normas generales:

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con la tierra adecuada y en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El Director de las Obras determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura de desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Apertura de hoyos:

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantas. La excavación se realizará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras; en cualquier caso, el plazo entre excavación y plantación no será inferior a una semana. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo serán retiradas cuando se considere necesario, a juicio del Director de las Obras.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo para la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como regla general, el volumen del hoyo será al menos el doble del volumen del sistema radical o del cepellón.

Colocación de la planta y rellenos:

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocándose rectos y orientándose adecuadamente dentro de los hoyos. Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo o ligeramente más bajo (5 a 10 cm para permitir el riego). Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones del Director de las Obras, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que puede establecerse, como término medio, en un quince por ciento.

A la tierra extraída de las capas superiores del hoyo se le aportarán abonos orgánicos, preferentemente estiércol bien fermentado, en las proporciones que se especifican a continuación. La mezcla se homogeneizará suficientemente de forma natural, evitando gránulos y terrones.

El abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

Respecto de la orientación de las especies a plantar, se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- Los ejemplares de mayor tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- Las partes menos frondosas de ejemplares aislados se dirigirán hacia el sudoeste, para favorecer su crecimiento al recibir la máxima luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará al Director de las Obras sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Época de plantación

La plantación debe realizarse, en la medida de lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo; no comenzará antes del primero de octubre ni se continuará pasado el mes abril.

Únicamente las plantas en maceta o con cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director.

El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero a marzo.

Se evitarán los días de fuertes heladas, por lo que suelen excluirse los meses de diciembre, enero y parte de febrero.

En el caso concreto de las plantas en maceta, el trasplante puede realizarse prácticamente en cualquier momento.

En cualquier caso estas épocas pueden sufrir modificación en función de la climatología, pero siempre bajo la aprobación del Director de las Obras.

LAS OPERACIONES DE PLANTACIÓN:

Las condiciones óptimas de transporte serán: horizontalidad en el vehículo de transporte, máxima inmovilización en el mismo evitando desplazamientos y posibles heridas o roturas, etc.

El tiempo de acopio previamente a su plantación, en ningún caso debe ser superior a 2 días.

Apertura del hoyo de plantación para el arbolado:

Se realizará con el cazo de la retroexcavadora de forma que el hoyo de plantación tenga 1,0 x 1,0 x 1,20m de dimensiones interiores. La apertura de los hoyos de plantación se realizará previamente al transporte y acopio de las especies vegetales objeto de plantación.

Para los arbustos, se abrirán manualmente hoyos de de dimensiones 0,6 x0,6 x0,6 m (hibiscos y laureles) y 0,4 x 0,4 x 0,4 m (cotoneaster).

Plantación y abonado:

La apertura de los hoyos se realizará de forma simultánea con la plantación. Una vez el árbol se ha depositado en el hoyo, se procederá a rellenarlo con tierra fértil sobre la que se incorporará estiércol orgánico bien mezclado.

A continuación, se procede a rellenar parcialmente el hoyo de plantación con la mezcla. Una vez colocada la planta se rellena hasta la mitad de su profundidad con el de mezcla de tierra y abonos. Seguidamente se compactará con medios naturales (pisado o azadón), se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar, dejando unos cinco centímetros de hoyo por rellenar. Por último, se termina de rellenar el hoyo con la tierra sin mezclar reservada al principio.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero. Para el relleno de los agujeros tendremos en cuenta:

El relleno se hace tras ubicar la planta, el árbol o arbusto, en el centro del alcorque.

El relleno del agujero o zanja se hará en sucesivas capas de menos de 30cm compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

Durante la operación de plantación se evitará todo movimiento innecesario de los árboles para prevenir roturas de las raíces del cepellón. Así, antes de descargar o mover un ejemplar, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con las del hoyo de plantación y, si es necesario, se ajustará el tamaño y la forma del hoyo de plantación realizados previamente.

Los ejemplares se colocarán en el hoyo de plantación en posición vertical de tal manera que, una vez colocado, la superficie del cepellón no quedará ni por debajo ni por encima del suelo circundante.

Se sacarán las protecciones del cepellón (saco de yute y malla metálica “tipo gallinero”) y posteriormente se procederá al relleno del hoyo por capas con una compactación ligera, suficiente para asegurar que no queden bolsas de aire.

Si durante la colocación de las especies vegetales en el hoyo de plantación se observa su dificultad de establecimiento en el terreno, se procederá a la colocación de anclajes y tutores que sujeten su parte aérea.

Todos los arboles serán suministrados en cepellón, que deberá guardar proporcionalidad el desarrollo y dimensiones de la especie suministrada. Tenga que ser consistente y con un número importante de raíces funcionales en su anterior. En su periferia no podrán existir raíces seccionadas superiores a 3cm de diámetro, lo cual indicaría la falta de repicado del material. El árbol deberá estar centrado en el cepellón y lleno de sustrato.

Los arboles deberán venir todos con la copa formada, y el volumen de la copa debe ser proporcional al perímetro de la especie suministrada. No deberán presentar ramas codominantes en su eje principal y mantener los gradientes de ramificación. No se admitirán arboles que hayan sufrido un poda de formación incorrecta.

Los troncos deberán ser rectos, sin chancros ni deformaciones y en el caso de copa formada, las alturas de la cruz deberán ser iguales para todo el lote, y la altura de cruz mínima exigida será de 2,80/3,00 metros. Las hojas deben presentar el color típico de la especie no admitiéndose arboles con decoloraciones, quemaduras o manchas en las hojas.

Cuando la plantación se realice en alcorques establecidos, el nivel de tierra definitivo debe quedar 8/10 cm por debajo de la rasante del pavimento. Se debe proceder a un riego abundante inmediatamente después de realizada la plantación.

Operaciones de post-trasplante.

Después del trasplante no se realizarán aportaciones de abono, si bien se aplicarán dos riegos de establecimiento para asegurar y garantizar la supervivencia de los ejemplares recién trasplantados.

Se realizarán a las 8 horas de la plantación, y posteriormente a las 24 horas, con 30 l en el arbolado y 20 l en los arbustos.

ESPECIFICACIONES DE LAS PLANTACIONES:

Riegos de arraigo de las plantaciones.

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas. Sin embargo, si los contenedores van a ser reciclados y no se van a romper a la hora de extraer el cepellón que contienen, no se efectuará este riego ya que no facilitaría la extracción del mismo sino todo lo contrario dándose la posibilidad de que el cepellón se rompiese y con ello las raíces de la planta, lo que provocaría la muerte de la misma.

Una vez plantadas éstas, se procederá a un riego posterior, el cual ha sido incluido en el precio de cada una de las plantas. El plazo entre la ejecución de la plantación y este riego nunca debe superar las 8 horas.

Uso de tutores, elementos de soporte y protección.

Se dispondrán tutores de madera de castaño tratados en autoclave. El tutor deberá quedar fijado en posición vertical a una distancia mínima de 20cm. Para fijar los tutores se usara material no degradable, el cual quedara fijado en dos o tres puntos. El arbolado de elevado porte cuya forma no permita el tutor vertical, tendrá una fijación a 3 vientos, debiendo estar debidamente señalizados de acuerdo con la normativa de seguridad vigente. Deberán contemplar las siguientes especificaciones:

- La función de los tutores será la de anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, y así evitar que sean derribados o abatidos por el viento o que puedan perder el contacto de las raíces con la tierra, haciendo que falle la plantación.
- El tutor estará constituido por un rollizo de madera tratada de 8 cm de diámetro y dos metros de altura.
- El tutor se clavará como mínimo 0,5m por debajo del fondo del agujero de plantación.
- El tutor simple se colocará en el lado donde sopla el viento dominante.
- El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de 20cm respecto a éste.
- Se utilizarán dos fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a 2/3 de éste.
- La vida útil del tutor será de dos años como mínimo. Después, si es necesario, se renovará.
- Este Kit tutor, constituido por un tutor de madera y los elementos de fijación definidos, se colocarán uno al extremo del tutor y el otro a 2/3 de este.

Limpieza y acabado de las obras de plantaciones:

Este trabajo consiste en la limpieza final de las obras y para efectuarlo las zonas que han sido objeto de plantaciones se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas o cualquier otro elemento que desmerezca del conjunto Asimismo se recogerán los contenedores o macetas donde se sirvieron las plantas y se quitarán de los árboles y arbustos todas aquellas cintas y etiquetas identificativas que hubiesen quedado puestas, prestando especial atención a los alambres o cintas plásticas que pudiesen dañar a las plantas en un posterior desarrollo.

Medición y abono.

La medición se llevará a cabo por unidad (ud) de plantación completamente ejecutada si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las ordenes de la Dirección Ambiental de las obras. El abono se efectuará según el Cuadro de Precios del Proyecto.

El precio incluye el suministro y colocación, así como la excavación, colocación de la planta, estiércol orgánico en la dotación prevista, relleno del hueco, enmiendas indicadas, riegos de implantación (una aplicación en el momento de la plantación y dos aplicaciones inmediatamente posteriores a la plantación, a las dosis de 40 l/unidad), limpieza de las obras y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta Unidad de Obra.

No serán objeto de abono ninguna de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de Obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia.

Los tutores para sostenimiento del arbolado están incluidos, en su caso, en las unidades de obra de plantaciones.

Las labores de mantenimiento durante el periodo de garantía serán de 24 meses.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 902.- APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

902.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados en los lugares donde sea dispuesto por la Dirección Facultativa.

- La ejecución de la unidad de obra incluye:
- Aporte a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

902.2.- MATERIALES.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de siembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación de la explanación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	RECHAZAR SI
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

902.3.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN EN ACOPIOS.

La conservación de la tierra vegetal utilizable en acopios se llevará a cabo conforme a las siguientes instrucciones:

- Remover la tierra cuando esté seca y cuando el contenido en humedad sea inferior al 75%. No debe realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc, durante los días o periodos de lluvia, ya que se forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
- Regar los apiles en periodos de elevada sequedad ambiental, especialmente estival.
- Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por viento y agua, especialmente en periodo de lluvias intensas y vientos fuertes.

902.4.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse con la maquinaria adecuada que ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal se realizará en capas homogéneas con un espesor de 30 cm.

Deberá tenerse en cuenta que cualquier operación con tierra vegetal (excavar, transportar, acopiar, etc.) no debe hacerse en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, lo que la perjudica e incluso puede llegar a inutilizarla para trabajos posteriores.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

902.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

El extendido del manto de tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medido sobre perfiles después de colocada.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye las labores de conservación de la tierra vegetal en el acopio, su carga en el mismo, transporte desde cualquier distancia a la que esté situado el acopio hasta su lugar de utilización, descarga, extendido, siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones del Director de las Obras, remoción y limpieza del material.

ARTÍCULO 903.- SUMINISTRO DE PLANTAS A OBRA.

903.1.- DEFINICIÓN.

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

903.2.- ESPECIFICIDAD DEL MATERIAL VEGETAL.

Definición:

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

Condiciones de los materiales:

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra “Flora Ibérica” (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en “Flora Europea” (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el Director Ambiental de la Obra.

Control de calidad:

Recepción de plantas

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero. En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

Identidad del material vegetal:

Cuando el Director de la Obra lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas.

Criterios de aceptación y rechazo:

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Equivalencias. Posibilidad de sustitución de especies:

Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por el Director de la Obra.

Criterios de rechazo para especies vegetales**:**

No se admitirán las plantas si se observa que en ellas la relación entre la altura y el tronco no es proporcional.

La altura, el diámetro del tronco, la anchura de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y las hojas corresponderán a la edad del individuo según la especie y la variedad y estarán en proporciones bien equilibradas unas con otras, cumpliendo las prescripciones del apartado anterior.

Si las plantas suministradas son a raíz desnuda, se observará que las mismas estén bien desarrolladas y proporcionadas según la edad y asentamiento, y que no se encuentren rotas.

Defectos que excluyen las plantas de ser aceptadas:

- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas parcialmente o totalmente desecadas.
- Plantas de tallo fuertemente curvado.
- Plantas de tallo con muchas guías.
- Plantas con tallos y ramas con parada invernal incompleta.
- Plantas con tallo desprovisto de yema terminal sana.
- Plantas con ramificación insuficiente.
- Plantas con el cuello de la raíz dañado.
- Plantas con la raíz pivotante espiralizada o remontante.
- Plantas con raíces secundarias inexistentes o gravemente amputadas.
- Plantas que presentan graves daños causados por organismos nocivos.
- Plantas que presentan indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos a almacenamiento en vivero.
- Plantas que necesitando del correspondiente pasaporte fitosanitario carezcan del mismo.

Verificaciones de recepción de las plantas:

En la recepción de las plantas se seguirán las siguientes pautas:

- Durante el periodo de recepción habrá un encargado específico para esta misión que observará los defectos de las plantas y determinará si éstos son excluyentes o no.
- Cada envío de plantas irá acompañado por su albarán de entrega expedido por el proveedor en el que se indique toda la información correspondiente a cada planta.
- Se controlarán las condiciones de transporte: distancia, embalaje, cubierta y carga.

Para el suministro de plantas a raíz desnuda se comprobará que han sido correctamente paquetadas y que sus raíces han sido correctamente protegidas.

Para el suministro de plantas en envase se comprobará que vengan en posición correcta y que la parte aérea no haya sufrido daños.

El tiempo transcurrido desde su arranque en el vivero hasta su llegada al campo de plantación debe haber sido el menor posible.

Una vez descargado el material vegetal, éste se acopiará de manera que se mantenga en condiciones adecuadas.

903.3.- SANIDAD VEGETAL.

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Condiciones de los materiales y Documentación exigible.

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros presentes a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario.

Sintomatología:

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el Director Ambiental de la Obra adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

Nemátodos:

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos. A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

Especies objeto de revegetación:

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La Dirección de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

903.4.- MATERIAL VEGETAL AUTÓCTONO

Definición:

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto

Condiciones de los materiales:

Procedencia:

- El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.
- Especies objeto de revegetación “autóctona”:
- Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.
- Especies no identificadas como autóctonas:

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del Director Ambiental de la Obra, atendiendo a criterios de ubicación.

Control de calidad:

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada al Director de las Obras con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes
- Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

903.5.- DIMENSIONADO DEL MATERIAL VEGETAL.

Definición:

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

Proceso de producción:

Para todo tipo de planta, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

Condiciones de recepción:

La planta se recepcionará en cepellón solamente, y no se admitirá en contenedor o a raíz desnuda:

Planta en contenedor:

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentra dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

Elección de especies:

Las especies vegetales seleccionadas para realizar las plantaciones en taludes diseñadas procederán de viveros acreditados y cercanos, entendiendo como tal los desarrollados en la zona y deberán cumplir los requisitos mínimos definidos en este apartado.

Se debe comprobar por parte del contratista que las especies propuestas para esta actuación pueden conseguirse en los viveros de la zona. En caso contrario ha de preverse la obtención de las plantas con la antelación suficiente a la ejecución de la actuación mediante recolecta de semillas y siembras y posterior mantenimiento en viveros temporales hasta el momento de la plantación.

Para garantizar su implantación y agarre en el terreno, a las plantas seleccionadas es necesario exigirles un nº de años de vida (que en las especies vegetales vienen definidos mediante savias) o unas dimensiones mínimas. Las dimensiones quedan establecidas por la altura de la planta y el diámetro del tronco principal.

Por tanto, para cada planta a utilizar en el desarrollo de las plantaciones en talud propuestas se les han definido los parámetros mínimos que en cuanto a características físicas (altura, edad y diámetro) deben presentar para su implantación en el terreno. Ello no significa necesariamente, que la planta que suministre el contratista que resulte adjudicatario de las obras, deba encajar perfectamente con las medidas definidas aquí, sino que debe entenderse que estas serán las medidas mínimas a presentar para cada planta pedida, pudiendo el contratista suministrar plantas de valores mayores a los referenciados en cada caso. Lo que no se aceptará en ningún caso son plantas con valores inferiores a los definidos.

903.6.- ESPECIES EMPLEADAS EN PROYECTO.

Las especies seleccionadas para su plantación en proyecto son las siguientes

Especie	Nombre
Juniperus Thurifera	Enebral
Pinus pinea	Pino piñonero
Rosmarinus Officinalis	Romero
Laurus nobilis	Laurel
Hibiscus syriacus	Hibisco

903.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de planta según queden definidas en el proyecto.

Se abonarán según el Cuadro de Precios.

El precio de cada planta incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra así como cuantas operaciones hayan sido ejecutadas en vivero durante su proceso de producción.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

ARTÍCULO 905.- TRABAJOS DE SIEGA, DESBROCE Y PODA

905.1.- SIEGA DE SUPERFICIE. CONDICIONES DE EJECUCION

Esta labor incluye la siega y limpieza de zonas que no muestran basuras o escombros, solo vegetación de herbáceas.

Se procederá mediante segadora de hilo, segando a ras del suelo. En el rastrillado posterior, se recogerán para su eliminación tanto los restos vegetales como las basuras ocasionales que existan, dejando el suelo limpio.

SE procederá con cuidado alrededor de arbustos y troncos de los árboles, manteniendo el hilo de la desbrozadora separada de los mismos al menos 5 cms.

905.2. DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL.

Labor a efectuar en zonas cubierta de herbáceas, donde además se acumulan restos de basuras y escombros (ladrillos, tejas, piedras, bloques de cemento) que es preciso recoger con medios manuales, dada su ubicación. El suelo debe quedar completamente limpio, lo que implica que además de recoger los restos vegetales de la siega, se retirarán para su eliminación todo tipo de restos existentes.

Se trata de zonas donde además hay árboles y arbustos, que deben ser limpiados alrededor del tronco.

Se iniciará la labor con una desbrozadora de hilos, segando la superficie hasta nivel del suelo o escombros. Se seguirá mediante la retirada manual con pala de todas las basuras y escombros .

Incluye además la siega y limpieza de las partes bajas de arbustos, con la propia desbrozadora de hilos, manteniendo el hilo a más de 5 cms de los troncos.

Estas labores incluyen la retirada completa por medios manuales de todos los residuos y escombros y su eliminación en vertedero. Los restos vegetales podrán ser eliminados in situ, o llevados a vertedero.

905.3. DESBROCE Y LIMPIEZA MECÁNICA.

Se trata de zonas cubierta de herbáceas, donde además se acumulan restos de basuras y escombros (ladrillos, tejas, piedras, bloques de cemento) en zonas donde es posible efectuar esta labor con medios mecánicos, como una pala o una retroexcavadora

La labor se efectuará con la pala de la máquina, levantando los restos, basuras y escombros y cargándolos sobre camiones para su eliminación en vertedero.

Se trata de zonas libres de vegetación arbórea o arbustiva.

905.4. PODA DE ARBOLADO.

Esta labor se destina a los arboles existentes en algunos tramos donde ya existen vías con arbolado. Se ha determinado la conveniencia de realizar labores para mejorar el estado sanitario y estético de este arbolado, ya implantado.

Salvo en los árboles pequeños o alejados de la vía ciclista, se mantendrá una altura mínima de las ramas sobre el suelo de 1,75 m

Los cortes se realizarán a nivel de la base de la rama a eliminar, dejando la herida enrasada con la rama a la que pertenece. Si fuera necesario eliminar grandes ramas se extremarán las precauciones para evitar que el peso de las mismas desgaje una larga tira de corteza. Tras la eliminación de la rama se eliminará definitivamente el muñón, aplicando en la herida un producto cicatrizante que evite la posterior podredumbre.

En los árboles jóvenes se realizará una poda de formación, hasta conseguir el porte y la forma deseada.

Las labores de poda se realizarán preferentemente en la época de parada vegetativa, no siendo preceptiva esta norma para las limpiezas vegetativas y pinzamientos.

Los restos derivados de la poda se retirarán de forma inmediata, para su posterior reciclado o compostaje.

Condiciones de ejecución.

La poda se realizará siempre por experto podado, que aplicará, según características de cada especie, los siguientes criterios de ejecución

- Eliminar las ramas secas presentes en la estructura.
- Eliminar las ramas excesivamente juntas o cruzadas que pudieran dar lugar a problemas de corteza incluida.
- Eliminar tocones remanentes que dificultan la cicatrización y cierre de heridas.
- Eliminar las ramas enfermas que pudieran suponer un peligro de infección para el resto de estructuras sanas.
- Eliminar ramas con peso excesivo y con un punto de inserción defectuoso.
- Aclarar ciertas partes de la copa que supongan un empuje excesivo por parte del viento de cara a un punto de inserción poco fiable.
- Reequilibrar una copa desestructurada por una poda inadecuada o por accidente.

Lo más importante la poda de ramas vivas es siempre una actuación traumática en mayor o menor medida para el árbol.

905.5. RECORTE Y PODAS DE ARBUSTOS.

La ejecución se realizará con medios manuales o mecánicos, evitando cortes indebidos, deformaciones y mutilaciones, al objeto de obtener las formas indicadas.

La selección de las ramas a podar tenderá a fortalecerlo, eliminando ramas secas debilitadas, mal formadas o competitivas con las de alrededor, de forma que se obtengan formas regulares y armónicas con el entorno. La poda se realizará respetando el período de floración.

905.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se llevará a cabo por m2 para labores de siega, desbroce manual y desbroce mecánico.

Las podas se medirán por unidades (ud).

Ambas unidades deben ser completamente ejecutadas de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las ordenes de la Dirección de las obras.

El abono se efectuará según el Cuadro de Precios del Proyecto.

ARTÍCULO 906.- TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES.

906.1.- DEFINICIÓN.

Los Trabajos de Conservación y conjunto de las labores que han de realizarse para conservar las plantaciones en perfecto estado técnico, funcional y ornamental en el periodo de garantía de las obras correspondientes a este Proyecto, incluyen específicamente la mano de obra prevista para la formación del equipo de conservación, así como los suministros, la maquinaria, transporte, herramientas y demás utensilios previstos para el desempeño de los trabajos y operaciones que en orden lógico y practico de buen oficio sean necesarios realizar o disponer. Se incluyen además de la conservación de la jardinería y redes de riego, referenciados en el Proyecto.

Las plantaciones del proyecto tienen garantía de conservación y mantenimiento durante dos años, es decir, 24 meses, durante los cuales el Contratista realizara los trabajos de conservación y mantenimiento de las plantaciones ejecutadas, que serán abonadas según el Cuadro de Precios.

La conservación comporta implícitamente la asistencia laboral continuada durante el período estimado de todo el personal fijado en la oferta, de forma que el precio licitado estará condicionado totalmente a la prestación, permanente de la mano de obra asignada.

La medición de las labores de conservación y mantenimiento se realizará cuatrimestralmente mediante relación valorada donde se especifiquen las actuaciones realmente ejecutadas en relación con los trabajos especificados en el presente pliego. Se medirán y abonarán al precio fijado en el Cuadro de Precios para las unidades correspondientes.

906.2.- LABORES DE MANTENIMIENTO:

El conjunto de labores que han de realizarse para conservar las zonas verdes en perfecto estado botánico y ornamental, se relacionan a continuación:

- Riegos.
- Abonados orgánicos, químicos y corrección de carencias.
- Escardas.
- Limpieza.
- Reposición de marras.

Las anteriores labores se realizarán ajustándose a las condiciones particulares, que, para cada una de ellas, se detallan a continuación:

ABONADOS ORGANICOS, QUIMICOS Y CORRECCION DE CARENCIAS:

Independientemente de los abonos que se hayan incorporado a la mezcla de tierras en el momento inicial de la plantación, dadas las escasas disponibilidades de nutrientes en los suelos que se están tratando, se deberá aportar abonos minerales complejos de liberación lenta ó similar, aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento para aportar a los árboles plantados los nutrientes necesarios para su perfecto desarrollo.

Se realizará un abonado manual anual a todos los árboles y arbustos, convenientemente en primavera y coincidiendo con el primer riego de mantenimiento, y con una escarda.

La dosis de abonado será función del fertilizante que se utilice y de su formulación por lo que se requerirá información al fabricante sobre la dosis necesaria para los ejemplares plantados. Una dosis aceptable sería la de 75gramos de fertilizante por árbol y 25 gr por arbusto. El número de gramos dependerá del crecimiento desarrollado por el árbol desde su implantación en el terreno hasta la ejecución de la primera dosificación del abonado.

El abonado de las diversas zonas se hará dentro del período óptimo para que coincida la liberación de nutrientes con la absorción radicular. Se considerarán contraproducentes si se efectúan fuera de dicho periodo. El contratista propondrá al Director de las Obras, planificación de abonados definiendo época, clase de abono, tipo de nutrientes y dosificación para obtener de éste el conforme.

ESCARDAS.

Se realizará una escarda anual, coincidente con el abonado, mediante entrecava con escardillo, de profundidad no superior a 7 cms.

LIMPIEZA:

El adjudicatario dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza diaria de todas las zonas verdes, comprendiendo paseos, zonas ajardinadas, etc. Estas labores consistirán en la eliminación, tanto de la vegetación de crecimiento espontáneo (malas hierbas, etc.), así como hojas caídas, restos de las labores de siega, recortes y podas, desperdicios y basuras que por cualquier procedimiento lleguen a las zonas objeto de este contrato, vaciado de papeleras.

La limpieza se realizará, en todas las zonas a conservar e incluso los alcorques de los árboles de dichas zonas, cuantas veces sea necesario para que las mismas presenten siempre un perfecto estado de limpieza.

Se utilizarán bolsas especiales de material plástico biodegradable en la recogida de restos y basura, a fin de no amontonarlos hasta su carga y transporte. La limpieza de los alcorques comprende la eliminación de residuos, objetos varios y la restitución del nivel adecuado de tierra respecto al paseo ó andén.

PODAS:

Para mantener la salud y buen aspecto de los árboles se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección de la planta por hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de ramas vivas y sanas sólo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa; para compensar la pérdida de raíces; para darle buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas; para revitalizar árboles viejos o poco vigorosos. En determinados lugares es preciso podar los árboles para evitar interferencias: con carteles y señales, con los cables eléctricos y telefónicos, con el tráfico rodado, con las viviendas, etc., así como para impedir la caída espontánea de ramas con el posible riesgo de accidentes que ello supone. En todos los casos es fundamental efectuar correctamente los cortes y tratar debidamente las heridas resultantes.

REPOSICIÓN DE MARRAS:

Se define como reposición de marras, la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio del Director de las Obras, o hayan sido dañadas por accidentes durante su implantación.

Se tolerará, transcurridos seis (6) meses desde la finalización de las mismas, una mortandad máxima del diez por ciento (15%) del número total de individuos de cada especie en cada unidad de actuación. En caso de superarse este porcentaje, el Contratista vendrá obligado a reponer a su costa la totalidad de las marras producidas.

Primeramente se procederá a arrancar y retirar las plantas defectuosas o secas, así como los materiales que no cumplan los requisitos marcados o que se consideren de mala calidad y se transportarán a vertedero. Posteriormente se producirá la plantación, ejecutándose con las mismas operaciones y en las mismas condiciones que han sido descritas para la primera vez.

Cuando en determinadas zonas se observen zonas rasas, con claros, o una falta importante de homogeneidad, se hará necesario el realizar resiembras que devuelvan al talud la cobertura diseñada. La resiembra de semillas se efectuará una vez se haya realizado la preparación del suelo, para lo cual se tiene que haber escarificado la zona afectada. A continuación se repartirá la mezcla de semillas en las dosis en que fueron diseñadas las siembras anteriormente ejecutadas. Una vez esparcidas las semillas en el terreno, se pasa un rodillo ligero y se procede al riego.

La reposición de unidades de restauración defectuosas o marras se realizará de manera continuada, en periodos climatológicamente adecuados, en función de los informes que emita el Director de las Obras. Aun cuando se realice principalmente durante el periodo de garantía, no se valorará como trabajo de conservación y mantenimiento, puesto que se trata de una aplicación de la garantía exigida a las unidades de restauración ejecutadas.

906.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se llevará a cabo por unidad (ud) de trabajos de conservación y mantenimiento completamente ejecutada si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las ordenes de la Dirección de las obras. El abono se efectuará según el Cuadro de Precios del Proyecto.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

PARTE 10: CERRAMIENTOS.

ARTÍCULO 1000.- CERRAMIENTOS METÁLICOS.

1000.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en la instalación en los tramos y márgenes definidos en los planos, de una valla de cerramiento de con malla anudada galvanizada para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales. Los detalles, la ubicación y dimensiones de los cerramientos se definen en el documento de Planos de este Proyecto.

1000.2.- MATERIALES.

MALLA METALICA SIMPLE TORSION:

La malla metálica de simple torsión estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia y galvanizado triple reforzado (galvanizados al fuego, triple capa de cinc y plastificados por inmersión o extrusión) que le confiera una larga duración. Los alambres verticales se sujetarán a los horizontales mediante nudos en espiral. Los alambres centrales, tanto horizontales como verticales, serán de 2 mm de diámetro y tendrán una resistencia de 3770 N. Los alambres de borde horizontales tendrán un diámetro de 2,5 mm y una resistencia de 5650 N. La distancia entre alambres verticales será de 15 cm y la distancia entre horizontales, de abajo a arriba, será variable desde 5 a 20 cm. La malla tendrá una altura total de 2,00 m.

Los postes serán todos de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor. Los postes verticales tendrán un diámetro interior de 42 mm y las riostras o tornapuntas indicadas en planos tendrán un diámetro interior de 35 mm. La longitud total de los postes será de 2,40 m. La base de los postes tendrá forma atrompetada para su mejor fijación. La cabeza superior de los postes estará cerrada mediante un tapón de material plástico.

El acero de los alambres de la malla y de los hilos tensores será del tipo adecuado para su obtención por trefilado con contenido máximo de carbono comprendido entre una décima y veintiocho centésimas por ciento (0,10% y 0,25%) y límites superiores de fósforo y azufre de cuatro y cinco centésimas por ciento (0,04% y 0,5%) respectivamente. El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en baño de zinc fundido, obtenido por métodos electrolíticos, con un contenido mínimo en peso de zinc del noventa y nueve con noventa y cinco centésimas por ciento (99,95%). El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a ciento noventa gramos por metro cuadrado (190 gr/m2). La adherencia y uniformidad del recubrimiento se comprobará mediante el ensayo MELC 8,06.

Las pletinas para sujetar la malla a los postes de anclaje serán de acero galvanizado, previamente perforadas y soldadas al poste. Las grapas de fijación serán galvanizadas o inoxidables. Las puertas de acceso serán cancelas abatibles formadas por marco de tubo de acero y perfiles tubulares laminados en frío soldados al marco.

El hormigón a utilizar en cimientos será del tipo HM-20/B/30/I, que cumplirá las especificaciones de ejecución y colocación del artículo de hormigones.

TRAMEX CON CHAPA DE ACERO GALVANIZADO:

El cerramiento de tramex con chapa galvanizada será de 2m altura, en módulos de 2 1 m y celdas 30 x 30 x 30mm y 3mm de espesor. Los materiales incluyen los anclajes a la estructura de hormigón donde se dispone y todos los elementos auxiliares, así como los soportes de refuerzo.

1000.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

MALLA METALICA SIMPLE TORSION:

Se abrirá una zanja de cuarenta centímetros de base (40 cm) y treinta centímetros (50 cm) de profundidad, en toda la longitud del cerramiento y centrado con su eje, según detalles en planos. A continuación se abrirán los pozos para los cimientos de los postes centrados a lo largo de la línea de la valla, de manera que la cota superior de los cimientos quedará treinta centímetros (30 cm) por debajo del terreno, según detalles en

planos. Las dimensiones de la excavación de cimientos de postes serán de cincuenta centímetros de profundidad, y cuarenta por cuarenta centímetros en planta (50x40x40cm), excepto los postes centrales no arriostrados, que será de setenta centímetros de profundidad, y cuarenta por cuarenta centímetros en planta (70x40x40 cm). En aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, se disminuirá la separación de los cimientos, a juicio del Director de las Obras, sin variación en el precio. Esas mismas dimensiones deberá tener el cimiento de hormigón HM-20/B/30/I, por lo que, si fuese necesario, debido a la poca consistencia del terreno, la excavación deberá ser mayor, para conseguir las dimensiones de cimiento hormigonado indicadas.

Los postes se colocarán verticales, salvo que, a juicio del Director de las Obras, fuera conveniente colocarlos perpendicularmente al talud del terreno. En todos los extremos se colocará poste extremo, arriostrado. En los ángulos menores de 145 grados, se colocarán postes de ángulo, arriostrados. Además, en todos los cambios de alineaciones, tanto verticales como horizontales (en mayores de 145 grados), se colocará poste central. Además, cada 4m, como máximo se colocará un poste de alineación. Cada 42m, como máximo, se colocará un poste central. Los postes se empotrarán cuarenta centímetros (40 cm) en los cimientos. Las distancias entre postes se deberán disminuir, a tenor de lo que sea aconsejable, cuando el terreno sea muy blando, ondulado, abrupto, etc. En todos los postes centrales y de ángulo, los extremos de los alambres horizontales quedarán rígidamente fijados al poste, de forma que impida absolutamente la extracción del alambre. En los postes de alineación los alambres no tienen extremo, sino que se fijan al poste mediante atado con grapas galvanizadas o inoxidables que se fijan rígidamente a las pletinas de acero soldadas al poste. No se procederá a la instalación de la malla hasta que el Director de las Obras apruebe la instalación de los postes. La malla se colocará con la parte inferior metida en la zanja de 40 x 50cm de manera que, una vez rellena la misma con el material procedente de su excavación, sobresalga uno con sesenta metros (1,60 m) sobre el terreno, según detalles en planos. En los lugares especificados en planos se dispondrán las puertas de acceso.

TRAMEX 2m ALTURA.

Se anclaran los paños de Tramex al hormigón de la estructura, se fijaran adecuadamente y se dispondrán los elementos de contención frontal con postes de refuerzo y apeos mediante perfiles metálicos galvanizados.

1000.4.- RECEPCIÓN Y CONTROL.

El Director de las Obras podrá ordenar la sustitución del cerramiento, si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta pre-sentase deterioros.

1000.5.- MEDICIÓN Y ABONO

El cerramiento se medirá por metros (m) realmente ejecutados, siempre según la definición de planos o las indicaciones del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la excavación necesaria, cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para los postes, mallas y puertas de acceso, así como accesorios de atado, tensado, anclaje y arriostramiento, incluso en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de modo especial. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. El precio también incluye extendido "in situ" de los materiales procedentes de la excavación no susceptibles de aprovechamiento.

PARTE 11ª: TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 1100.- TRABAJOS DE TERMINACIÓN Y LIMPIEZA.

1100.1.- GENERALIDADES.

Terminadas las obras y antes de su recepción se procederá a su limpieza general en virtud de lo especificado en la O. C. 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. – Remates de obras.-

Todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la D.O. De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

1100.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los trabajos de terminación y limpieza forman parte de las obras, y por tanto no se abonaran en una partida específica.

PARTE 12ª: MOBILIARIO URBANO.

ARTÍCULO 1201.- AREA DE DESCANSO.

1201.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en la instalación en la ubicación definida en los planos, de un área de descanso formada por dos bancos, una papelera y un aparcabicis, sobre firme de suelo seleccionado tratado con cal, de acuerdo con las prescripciones de este pliego.

1201.2.- BANCOS

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Bancos de madera de pino tratada al autoclave, y estará sujeto con 5 pletinas de acero galvanizado de e: 8mm con tornillería de acero inoxidable, todo según plano de detalles del capítulo de obras complementarias, apoyado sobre solera de hormigón HM-20 de 20cm de espesor.

El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Los tubos o espárragos roscados de soporte tendrán una longitud tal que una vez anclado a la base, el banco quedará a la altura requerida en el proyecto o por la D.O.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Bancos anclados sobre una solera HM-20 de 20cm.

Se considera incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Hormigonado de la solera.

- Colocación del banco, y comprobación de nivelación.

Altura de siento: 40 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Altura del asiento: ± 20 mm.

- Horizontalidad: ± 10 mm.

La solera de anclaje de hormigón no quedará visible. Una vez colocado el banco no presentará deformaciones, golpes ni otros de defectos visibles. El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia. No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Unidad medida según las especificaciones de la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento.

No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de uso y mantenimiento.

Según especificaciones de la Dirección de Obras.

1201.3- PAPELERA.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Papeleras volcables de madera tratada en autoclave, bordes redondeados y soporte de tubo. El cilindro interior de la papelera será de plancha doblemente rebordonada en la parte superior y plancha perforada en la base. Tendrá unos refuerzos en los puntos de sujeción de los soportes. Los soportes dispondrán de elementos que permitan el giro de la papelera y de un cierre para su bloqueo. Tendrá la superficie lisa y uniforme. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Vendrá acabada con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte. Los tubos de soporte tendrán una longitud tal que una vez empotrados a la base de anclaje, la parte superior de la papelera quede a la altura de 80 cm del suelo. El punto de rotación de la papelera respecto al soporte estará situado en su tercio superior.

Descripción

Ud de papelera de madera y metálica en su interior de geometría de 750 mm de altura total, con cubeta de listones verticales de madera tratada de 500mm de altura y 350 mm de diámetro, según plano de detalles. Dotada de soporte de madera tratado, incluso fijacion mediante perforaciones en el pavimento (incluidas) con pernos camuflados. Medida la unidad ejecutada. .

El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.

Altura: 50 cm.

Tipo de acero: A-37 b.

Espesor de la plancha metálica: 1 mm.

Espesor de la plancha perforada: 1 mm.

Tolerancias:

- Dimensiones: ± 10 mm.

1201.4.- APARCABICIS.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Los aparcabicicletas tendrán una capacidad de 6 unidades, y serán construidos mediante tubos de acero inoxidable AISI 316 L de ø50mm y e=1,5mm. Dispondrán de embellecedor de anclaje y tubo rectangular de 120x40x2mm de acero galvanizado, según planos de proyecto, y de acuerdo con las disposiciones de la Gerencia de Urbanismo de Huelva. Se dispondrán a una distancia entre aparcabicicletas de 0,50m.

Se fijaran al suelo mediante anclajes con hormigón en masa HM-20, dispuestos con el hormigón en fresco, mediante pernos anclados a la solera quedando por debajo de la solería en 3 puntos.

1201.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

El aparcamiento se medidirá por unidades (ud) realmente ejecutada, siempre según la definición de planos o las indicaciones del Director de las Obras.

El abono se efectuará según el precio indicado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la excavación necesaria, cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para el resto de los materiales, así como accesorios para su ejecución. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 1205.- SEPARADOR Y PROTECCIÓN DE VIA CICLISTA

1205.1.- DEFINICIÓN

Pieza de separación y protección de vía ciclista, de plástico PVC 100% reciclado, con distintivo de garantía de calidad ambiental TIPO 1 de acuerdo a los principios y procedimientos ISO 14024, de alta visibilidad mediante franjas reflectantes con micro esferas de vidrio y pintadas de color blanco o amarillo RAL tráfico, fijada al pavimento mediante tres puntos de anclaje.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Pieza de 130 mm de altura, 820 mm de longitud y 200 mm de anchura
- Pieza de 90 mm de altura, 775 mm de longitud y 164 mm de anchura

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo de la pieza y marcaje de las posiciones de los tres puntos de anclaje
- Perforación de los tres huecos con broca SDS Plus de 16x 150 mm y limpieza con sopladora.
- Aplicación de resina epoxi sin estireno de dos componentes con la cánula mezcladora del producto (se tirará el primer trozo de cordón para garantizar que la que se introduce en el agujero es la mezcla correcta). En el caso de pavimento de hormigón, puede sustituirse la aplicación de resina por la disposición de un anclaje metálico, 8.8 doble expansión 14x140 mm ó 14x120 mm.
- Introducción de varilla roscada f 12 mm y longitud no superior al espesor del aglomerado asfáltico. En el caso de pavimento de hormigón, la longitud oscilará entre 12 y 14 cm.
- Enroscado de tuercas, comenzando por el anclaje central hacia los dos extremos.
- Colocación de tapones de cierre.

1205.2.- EJECUCIÓN

El elemento quedará colocado sin ningún tipo de defecto de fabricación o daño producido durante el proceso de la obra (abolladuras, rayadas, golpes, etc.).

El anclaje del elemento ha de ser suficiente para resistir el impacto de un vehículo de 10 kN de peso aplicados al centro de gravedad del mismo.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 3 cm

Antes de colocar los soportes se replanteará el conjunto que aprobará la DF.

La máquina perforadora o taladradora, en su caso, no ha de producir daños ni deformaciones a la base de apoyo ni al pavimento.

Las perforaciones del elemento han de permanecer en la posición correcta.

El hoyo donde se coloque el elemento ha de estar limpio de polvo u otros objetos que se puedan haber caído en su interior.

En caso de utilización de anclaje químico mediante resina epoxi bicomponente, se seguirán expresamente las recomendaciones del fabricante en lo concerniente a los límites apropiados de la temperatura ambiente y al tiempo de fraguado.

1205.3.- CONTROL DE CALIDAD

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños.
- Replanteo de la ubicación.
- Comprobación de la correcta nivelación, según criterio de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de los elementos colocados.

Los controles y criterios de toma de muestras se realizarán según las instrucciones de la DF.

En caso de incumplimiento la corrección será por parte del contratista de las irregularidades observadas.

Huelva, Diciembre de 2015

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: José Acosta Muñoz

Director del Proyecto

El Ingeniero de la Delegación Servicio

Fdo: J. Enrique Martín Martín