PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª. GENERALIDADES 5
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....5
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 9
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 10
ARTÍCULO 103.- INICIO DE LAS OBRAS.....12
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....13
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA ..20
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.....21
ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA 22
ARTÍCULO 109.- RECEPCIÓN.....22
ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....22
ARTÍCULO 111.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 23
ARTÍCULO 112.- PUBLICIDAD.....23
ARTÍCULO 113.- ACCESO A LA OBRA 24
PARTE 2ª. UNIDADES DE OBRA 25
CAPÍTULO I.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 25
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO.....25
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.....27
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 30
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 35
ARTÍCULO 350.- ENTIBACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.....36
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES. 37
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS. 39
ARTÍCULO 334.- VERTEDEROS 40

CAPÍTULO II.- DRENAJE 43
ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS 43
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA. 47
ARTÍCULO 401.- CUNETAS Y ELEMENTOS PREFABRICADOS 48
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 51
ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS 54
ARTÍCULO 413.- TUBOS DE HORMIGÓN 54
ARTÍCULO 418.- PATES 57
ARTÍCULO 424.- TUBOS DE PVC EN OBRAS DE DRENAJE. 58
ARTÍCULO 430.- HINCA DE TUBOS 60
ARTÍCULO 655.- MAMPOSTERÍA 61
ARTÍCULO 650.- CHAPADOS DE PIEDRA 62
ARTÍCULO 660.- ENCACHADOS 63
CAPÍTULO III.- FIRMES 65
ARTÍCULO 200.- CALES 65
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 65
ARTÍCULO 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS 66
ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS 66
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS 67
ARTICULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU. 70
ARTÍCULO 513.- SUELO-CEMENTO 73
ARTÍCULO 530.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN. 74
ARTÍCULO 531.- RIEGO DE ADHERENCIA. 74
ARTÍCULO 532.- RIEGO DE CURADO. 75
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO . 76
ARTÍCULO 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS 79
ARTÍCULO 550 - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 81
ARTÍCULO 551.- PAVIMENTO DE LOSETAS DE HORMIGÓN 82
ARTÍCULO 552.- CUBRICIÓN DECORATIVA CON GRAVILLA 84
CAPÍTULO IV.- ESTRUCTURAS 87
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS 87
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN. 88
ARTÍCULO 243.- ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO 89
ARTÍCULO 246.- TENDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO 89
ARTÍCULO 247.- BARRAS DE PRETENSADO 90
ARTÍCULO 248.- ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO 90
ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS 91
ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES 92
ARTÍCULO 293.- DESENCOFRANTES 93
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO. 94
ARTÍCULO 601. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO.. 96
ARTÍCULO 610.- HORMIGONES 98
ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO. 105
ARTÍCULO 671.- CIMENTACIÓN POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS “IN SITU” 105
ARTÍCULO 640. – ESTRUCTURAS DE ACERO 106
ARTÍCULO 650. - ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 107
ARTÍCULO 673.- TABLESTACADO METÁLICO 108
ARTÍCULO 680.- ELEMENTOS AUXILIARES TIPO 1 108
ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS. 112

ARTÍCULO 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICOS 113
ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO.....114
ARTÍCULO 695.- PRUEBAS DE CARGA. 114
CAPÍTULO V.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....119
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES 119
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES VERTICALES DE CIRCULACIÓN 121
ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 123
ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.....124
ARTÍCULO 705.- PÓRTICOS Y BANDEROLAS.....126
ARTÍCULO 707.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....127
CAPÍTULO VI.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....131
ARTÍCULO 800.- OPERACIONES PREVIAS. PROSPECCIÓN MEDIANTE CATAS O GEORRADAR. 131
ARTÍCULO 802.- ALUMBRADO 132
ARTÍCULO 804.- REPOSICIONES DE ELEMENTOS DE LA DGT 138
ARTÍCULO 900.- REPOSICIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO. 139
ARTÍCULO 901.- REPOSICIÓN RED ELÉCTRICA 160
ARTÍCULO 902.- REPOSICIÓN DE REDES DE TELEFONÍA.....164
ARTÍCULO 905.- REPOSICIÓN DE GASODUCTO.....168
ARTÍCULO 905.- REPOSICIÓN MARQUESINAS CONSORCIO DE TRANSPORTES 168
CAPÍTULO VIII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS 171
ARTÍCULO 710. CERRAMIENTO Y VALLADO PROVISIONAL.....171
CAPÍTULO IX.- MEDIO AMBIENTE.....173
ARTÍCULO 294.- AGUA PARA HIDROSIEMBRAS Y RIEGOS 173
ARTÍCULO 295.- ABONOS Y ENMIENDAS 174
ARTÍCULO 296.- SEMILLAS.....174
ARTÍCULO 297.- MULCH 175
ARTÍCULO 298.- ESTABILIZANTES 176
ARTÍCULO 299.- PLANTAS.....176
ARTÍCULO 1000.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL. 177
ARTÍCULO 1002.- RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....183
ARTÍCULO 1004.- PLANTACIONES 184
ARTÍCULO 1005.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA 187
ARTÍCULO 1006.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 190
ARTÍCULO 1006.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 191
CAPÍTULO X.- VARIOS 193
ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL.....193
ARTÍCULO 801.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 194
ARTÍCULO 802.- EJECUCIÓN DE MEDIDAS INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA.....194
CAPÍTULO XI.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....195
ARTÍCULO 1100.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 195
ADENDA 1. RELACIÓN DE NORMAS 199
RELACIÓN DE NORMAS 199
PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS.....200

PARTE 5. FIRMES Y PAVIMENTOS 203

PARTE 7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS 213

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª. GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de prescripciones técnicas constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo y control de las obras: "**ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNADO-COSLADA**" y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra.

Se han integrado en este Pliego las partes correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (**PG-3)**, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. Se ha considerado además el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes **(PG-3)** de mayo de 2001, que recoge todos los artículos del PG-3 incluyendo todas las modificaciones realizadas mediante Órdenes Ministeriales u Ordenes Circulares hasta mayo de 2001 (OC 5/2001). Se han considerado las modificaciones incluidas en la Orden Ministerial 475/02 de 13 de febrero, "por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros". Además, se han considerado las modificaciones introducidas por la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo que actualiza determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (**PG-3)** relativos a firmes y pavimentos.

Las modificaciones incluidas en el PG-3 de 2001 son las que a continuación se reseñan:

Revisión de los siguientes artículos por la Orden Circular 294/87T de 23 de diciembre de 1987:

530 "Riegos de imprimación"

531 "Riegos de adherencia"

532 "Riegos de curado"

Orden Circular 297/88T de 29 de marzo de 1988, por la que se incluye el artículo:533 “Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla”

Revisión del artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" por la Orden Circular 299/89 T de 23 de febrero de 1989.

Revisión del artículo 104 “Desarrollo y control de las obras” por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989.

Revisión de los siguientes artículos por Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”:

239 "Barras lisas para hormigón armado"

240 "Barras corrugadas para hormigón armado"

Revisión de los siguientes artículos por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999:

200 "Cales para estabilización de suelos"

202 "Cementos"

211 "Betunes asfálticos"

213 "Emulsiones bituminosas"

Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE nº 24 de 28 de enero de 2000) por la que se modifican los siguientes artículos:

700 "Marcas viales"

701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”

702 “Captafaros retrorreflectantes”

703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”

704 “Barreras de seguridad

Orden Circular OC 326/00 de 17 de Febrero de 2000 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, por las que se revisan los artículos 290, 300, 301, 302, 303, 304, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 341, 400, 401, 410, 411, 412, 420, 421, 422, 658, 659, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, y 677 del PG-3/75, siendo sustituidos por:

290 "Geotextiles"

300 "Desbroce del terreno"

301 "Demoliciones"

320 “Excavación de la explanación y préstamos”

321 “Excavación en zanjas y pozos”

330 “Terraplenes”

332 “Rellenos localizados”

340 “Terminación y refino de la explanada”

341 “Refino de taludes”

400 “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra”

410 “Arquetas y pozos de registro”

411 “Imbornales y sumideros”

671 “Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados “in situ

Orden Circular OC 5/2001 revisa los siguientes artículos:

530 "Riegos de imprimación"

531 "Riegos de adherencia"

532 "Riegos de curado"

542 "Mezclas bituminosas en caliente"

543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"

Las modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes incluidas en la OM 475/02 de 13 de febrero se refieren a los siguientes artículos:

243 “Alambres para hormigón pretensado”

248 “Accesorios para hormigón pretensado”

280 “Agua a emplear en morteros y hormigones”

610 “Hormigones”

Además, se incluyen en la mencionada Orden nuevos artículos al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes:

240 “Barras corrugadas para hormigón estructural”
245 “Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado”
246 “Tendones para hormigón pretensado”
247 “Barras de pretensado”
281 “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”
287 “Poliestireno expandido para empleo en estructuras

Las modificaciones incluidas en el PG-3 de 2004 son las que a continuación se reseñan:

Incorporación de nuevos artículos al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3):
510 "Zahorras"
512 "Suelos estabilizados in situ"
513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento"
530 "Riegos de imprimación"
531 "Riegos de adherencia"
532 "Riegos de curado"
542 "Mezclas bituminosas en caliente"
543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"

A la entrada en vigor de esta Orden quedan derogados los siguientes artículos aprobados por Orden de 6 de febrero de 1976:

570 "Bordillos"

Orden circular OC 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera, por la que se derogan los artículos:

680 "Encofrados y moldes"
681 "Apeos y cimbras"
693 "Montaje de elementos prefabricados".

Orden circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, por la cual se modifican los siguientes artículos:

542. “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso”
543 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas”.

Orden circular 21bis/2009 Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra

Orden circular 29/2011 Sobre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, por la cual se modifican los siguientes artículos:

211 "Betunes asfálticos",
212 "Betunes modificados con polímeros"
213 "Emulsiones bituminosas"
540 "Microaglomerados en frío"

Y deja sin aplicación los artículos:

212 Betún fluidificado para riego de imprimación
214 Betunes fluxados

ORDEN FOM/2523/2018, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, por la cual se modifican los siguientes artículos:

200 “Cales”
202 “Cementos”

211 “Betunes asfálticos”

212 “Betunes modificados con polímeros”

214 “Emulsiones bituminosas”

290 “Geotextiles y productos relacionados”

510 “Zahorras”

512 “Suelos estabilizados in situ”

513 “Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)”

530 “Riegos de imprimación”

531 “Riegos de adherencia”

532 “Riegos de curado”

540 “Microaglomerados en frío”

542 “Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso”

543 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas”

550 “Pavimentos de hormigón”

551 “Hormigón magro vibrado”

700 “Marcas viales”

701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”

702 “Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal”

703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”

704 “Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas”

Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Esta modificación afecta especialmente a los siguientes artículos:

211 “Betunes asfálticos”

290 “Geotextiles y productos relacionados”

513 “Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)”

550 “Pavimentos de hormigón”

700 “Marcas viales”

704 “Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas”

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.

Así mismo será de aplicación la siguiente normativa:

Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-I.C. *Trazado, de la Instrucción de Carreteras.*

Norma 6.1.-IC “Secciones de Firme” de diciembre de 2003.

Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de febrero de 2016.

Norma 8.1-IC. Señalización Vertical, aprobada por Orden Ministerial de abril de 2014.

Norma 8.2-IC Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial el 16 de Julio de 1987.

Y otra normativa relevante de carácter general como la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras y la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Normativa autonómica de carácter ambiental:

- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 1997/1995 por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.
- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de normas sobre protección del medio ambiente frente al ruido.
- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna.
- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid. BOCM nº 154, de 1 de Julio de 2002. BOE nº 176, de 24 de Julio de 2002, y Disposición Derogatoria de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

- Resolución de 11 de agosto de 2005 de la Secretaría Autonómica de Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente, por la que se limitan los Espacios Abiertos en los que se prohíbe hasta el día 1 de noviembre de 2005 encender fuego.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas (en lo referente a las modificaciones al Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama Art.11, la ley 8/1998 de Vías Pecuarias Art. 8, la Ley 16/1995, Forestal y Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid Art. 9)
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid, por el que se deroga el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, que regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid (a partir de este Decreto se regula por la normativa estatal).
- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 105/2014, de 3 de septiembre, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria “Cuenca del río Guadarrama” y se aprueba su Plan de Gestión.

Por lo tanto, el presente Pliego se redacta de forma que concreta solamente aquellos puntos no establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y sus posteriores actualizaciones o escoge las alternativas ofrecidas en ellas.

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones técnicas de este Pliego serán de aplicación a las obras del Proyecto ”*Actuaciones a corto plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la autovía del nordeste, A-2. Tramo: enlace Arturo Soria a enlace de San Fernando — Coslada*”

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1 ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

101.2 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

101.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

101.4 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista nombrará Delegado de las obras necesariamente a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia probada en el tipo de obra. Si en los documentos del Contrato se exigiera una titulación determinada al personal facultativo bajo la dependencia del Delegado, el Ingeniero Director de las obras vigilará el estricto cumplimiento de tales exigencias.

El Ingeniero Director de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del Contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para ellos.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo, si así lo requirieran los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Obra, y otros análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo.

El personal que intervenga en las obras tendrá la formación y capacitación necesarias para realizar los trabajos con la calidad requerida. En los casos indicados expresamente en este Pliego, o a petición del Ingeniero Director de las obras, se aportarán los certificados de estudios u homologación.

- En cada central de fabricación de hormigón y mezclas bituminosas en caliente habrá una persona responsable de la fabricación, que estará presente durante el proceso de producción, y que será distinta de la encargada del servicio de control interno de calidad.

- Los trabajos relativos al Programa de Vigilancia Ambiental estarán dirigidos bajo la responsabilidad de un Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, o Ingeniero Técnico Forestal o Agrícola con experiencia probada en obras de ordenación ecológica, estética y paisajística, el cual deberá ser aceptado expresamente por la Dirección de Obra. Este Ingeniero estará asistido por el personal técnico necesario para el correcto desarrollo de las obras de tratamiento medioambiental contempladas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

101.5 ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

101.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

Cuando así lo decida la Dirección de Obra, se llevará un Libro de incidencias en el que se harán constar cuantos asuntos considere oportunos, como pueden ser los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos efectuados.
- Relación de los ensayos realizados con los resultados obtenidos.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de la obra.

El Contratista está obligado a dar todo tipo de facilidades a la Dirección de Obra para la recogida de los datos que sean precisos para elaborar el libro.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1 PLANOS

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

A petición del Ingeniero Director, 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, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.2 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y este Pliego de prescripciones técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales PG-3 o los documentos que le modifican.

Lo mencionado en este Pliego de prescripciones técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, por el Ingeniero Director de las obras o por el Contratista, se reflejarán preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

102.3 CLASES DE OBRA INCLUIDAS EN EL CONTRATO

El proyecto tiene por objeto la construcción de un carril exclusivo para el transporte público, preferentemente los autobuses interurbanos, y se ha dividido en dos actuaciones por la separación física existente entre ambos tramos. Debido a la complejidad de la obra, las obras se dividirán en dos grandes fases.

- Actuación 1: consistiría en:
    - Se empezaría en la confluencia entre la calle Estanislao Gómez y la Avenida de Logroño, sigue por esta avenida hasta la calle Isis donde se plantea una glorieta de nueva construcción. Una vez rebasado el paso superior de la Avenida de Guadalajara, y la sede de Aena se prevé unos 200m de trenzado donde confluyen los vehículos que desde el carril exterior

se dirijan a los carriles centrales, y los que desde el tronco se dirijan a la calle Peonías. Se terminaría en esta calle.

- Actuación 2: consistiría en:
  - Se comienza en el nudo de San Fernando, afectando a dos ramales que salen de allí. Se adosaría un carril a la calzada existente hasta la altura de la calle Salinas de Rosío.
  - Ampliación de la estructura que pasa sobre la M-22 para conservar la continuidad de la calle Tauro.
  - Reconstrucción de pasarela peatonal P.K. 12+700 para mejorar su funcionalidad.

102.3.1 Explanaciones

- Excavación en la explanación o en préstamos en terrenos no clasificados, incluido despeje y desbroce y excavación de tierra vegetal.
- Construcción de terraplenes, con material procedente de la traza o de préstamos.
- Formación de la explanada.

102.3.2 Demoliciones y desmontajes

- Demolición de firmes, cunetas y elementos singulares que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para darla por terminada.
- Demoliciones de aceras
- Desmontaje de barreras de seguridad, señales de tráfico, y cerramientos
- Demolición parcial de la valla y del firme de ciertas instalaciones junto a la margen de la autovía: gasolinera, concesionario.

102.4.2 Drenaje

Drenaje longitudinal de las plataformas del tronco, vía colectora, ramales y glorietas.

102.4.3 Firmes

Afirmado de las plataformas de nueva construcción, tronco, ramales, reposiciones, glorietas, estructuras, etc.

102.4.4 Estructuras

Se disponen las siguientes estructuras:

- Ampliación paso sobre la M-22
- Adaptación de pasarelas peatonales

102.4.5 Señalización, balizamiento y defensas

- Señalización
  - Pintura de marcas viales en las calzadas y cebreados en "narices" y "puntas".
  - Colocación de carteles de orientación y banderolas.
  - Colocación de señales aisladas de circulación.
- Balizamiento
  - Suministro y colocación de captafaros retrorreflectantes, paneles direccionales, hitos de vértice, balizas cilíndricas e hitos kilométricos.
- Defensas
  - Colocación de barrera de seguridad de hormigón.
  - Colocación de barrera de seguridad metálica.
  - Colocación de pretil metálico en los pasos superiores y sobre muros.

102.4.6 Desvíos provisionales

- Señalización y ejecución de desvíos, rutas alternativas y señales de obra.
- Retirada de señalización provisional de obra.

102.4.7 Varios

- Protección del entorno y corrección de afecciones ambientales
- Protección del sistema hidrológico.

102.4.8. Obras complementarias

- Iluminación
- Cerramiento

102.4.9. Reposiciones de servicios

- Reposición de líneas telefónicas.
- Reposición de líneas eléctricas
- Reposición de conducciones de gas.
- Reposición de línea de Correos y Telégrafos
- Reposición de conducciones de saneamiento y abastecimiento.
- Reposición de alumbrado.
- Reposición de instalaciones de la DGT.

102.4.10. Limpieza general de las obras

Antes de la recepción de las obras.

ARTÍCULO 103.- INICIO DE LAS OBRAS

103.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en su visita de inspección a la Dirección Facultativa.

103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

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.

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 hitos 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.

Conforme lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras cumpliendo con la legislación vigente y que se ajustará a las "Recomendaciones para formular programas de trabajos" publicado por la Dirección General de Carreteras.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, al tráfico de las carreteras y caminos afectados

por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

Asimismo, se tendrán en cuenta todos los condicionantes impuestos por los estudios geotécnicos y de impacto ambiental.

El Programa se adecuará a las anualidades que se fijen en la Licitación, salvo que por motivos particulares el Contratista le convenga reducir los plazos programados, con la financiación a su cargo.

103.4.- ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES AL PROGRAMA DE TRABAJOS.

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, la Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince (15) días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

103.5.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

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

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de 100 hojas con fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

103.6. ORDEN DE COMIENZO DE LAS OBRAS

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si la Dirección Facultativa decidiera el inicio 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 incumbiese como consecuencia de las órdenes que emita.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

104.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

En la redacción del Programa de trabajos de las obras, se tendrán en cuenta los siguientes condicionantes:

- Antes de realizar cualquier obra se colocará el jalonamiento provisional de protección.
- La construcción de los dispositivos de decantación en el parque de maquinaria será previa a la realización de cualquier actividad en esta zona.

- La colocación de las barreras de retención de sedimentos en las zonas de acopio provisional de tierras vegetales será previa a la ejecución de acopios.
- La extensión de tierra vegetal será siempre posterior a la preparación del terreno.
- Las siembras en seco e hidrosiembras serán siempre anteriores a las plantaciones que se realicen en la misma zona.
- Las resiembras de las áreas removidas al realizar el ahoyado de las plantaciones se resolverán al mismo tiempo que se vayan ejecutando éstas.

104.3. ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

Los ensayos ordenados por la Dirección de las Obras por encima del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

En el supuesto de existencia, en virtud de los sistemas de calidad que puedan establecerse, de un laboratorio propio, o uno gestionado por el Contratista, su costo no se computará dentro del uno por ciento (1%) a que viene obligado, siendo por contra de cuenta del Contratista. El uno por ciento (1%) citado se aplicará para el control organizado por la Dirección de obra, bien directamente, bien mediante asistencia técnica o por encargo a organizaciones especializadas.

Será a cargo del contratista y no se incluirá dentro del uno por ciento (1%) los ensayos necesarios para caracterizar y comprobar el origen de aquellos materiales que, pudiendo contar con marcado CE, provengan de un origen que no lo facilite.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de Obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al contratista.

Por la Dirección de la obra se considerarán válidos los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de Obra. La elucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos y capas de firmes, el contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control un camión cargado, y, de usarse sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello de cuenta del contratista.

Si la realización de pruebas, toma de muestras o cualesquiera otras operaciones de control requirieran de señalización o de regulación del tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fueren precisos serán aportados por el Contratista, sin que ello dé derecho a abono ni indemnización ninguna.

104.4. MATERIALES

104.4.1 Generalidades

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo quedar rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores, siempre que cuente con la aprobación de la Dirección de Obra.

Si no se fijara una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

104.4.2 Sustitución de materiales

Si durante la ejecución de las obras se encontrasen otros materiales idóneos, distintos de los fijados de forma preliminar, que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

En el caso de semillas y plantas la sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por el Ingeniero Director de las obras y, en ningún caso, dará origen a la formación de nuevos precios.

En el caso de las semillas, solo se aceptarán sustituciones cuando el Contratista certifique de modo fehaciente, previa consulta a los principales proveedores, la ausencia de la especie o especies en el mercado, o su existencia en cantidad insuficiente para cubrir las necesidades de la obra. En dicho caso, la especie o especies que reemplacen a las no disponibles pertenecerán a la misma familia botánica, deberán tener el mismo hábito (anual o vivaz) y la misma ecología, debiendo comprobarse de forma previa a la aceptación de la sustitución que la especie habita en el entorno del trazado y se encuentra suficientemente representada.

No obstante, previa justificación exhaustiva, que incluirá certificación de los principales viveros especializados en la producción de plantas autóctonas, si no se encontrase en cantidad suficiente una especie, el Ingeniero Director de las obras podrá aceptar una sustitución o aumentar el número de ejemplares de alguna especie suficientemente disponible, siempre que ésta sea propia de la flora local y se encuentre suficientemente representada en la vegetación natural del entorno.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todos los yacimientos, tanto en canteras y préstamos para rellenos o para cualquier otro material a utilizar en la obra. En cualquier caso, se emplearán únicamente materiales de aquellas zonas de préstamo, canteras y graveras que dispongan de la preceptiva autorización ambiental y cuenten con un plan de restauración ecológica conforme a lo dispuesto en la normativa sectorial vigente. En caso contrario, las nuevas explotaciones que pretendan abrirse deberán recabar autorización de la Consejería de Medio Ambiente.

Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras podrá autorizar al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, corriendo de cuenta del Contratista los gastos de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Esta utilización supondrá el pertinente abono por parte del contratista de la cantidad en que pueda valorar estos materiales, valoración que se realizará por la Dirección de obra.

104.5. ACOPIOS

El emplazamiento de acopios o almacenes en los terrenos de las obras o en los contiguos que pudieran afectarlas requerirán aprobación previa del Ingeniero Director de las obras. Las superficies utilizadas se acondicionarán, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado inicial.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. La no utilización de este material no dará ningún derecho de indemnización al Contratista, quedando su coste repercutido en el coste medio de los materiales. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: las cargas 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.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

Se cubrirán con lonas las cajas de los camiones de transporte de tierras que deban circular por las carreteras de la zona, con el fin de que no se produzcan emisiones de partículas que puedan incidir negativamente en el estado de dichas carreteras o en la seguridad vial de los vehículos que transiten por ellas.

Los acopios de materiales granulares o pulverulentos, como tierras, áridos, cementos, o similares, deberán estar tapados y se realizarán en zonas resguardadas de los vientos. En el caso de acopios de tierras o vertederos temporales, podrá optarse por la ejecución de riegos superficiales para evitar la formación de polvo.

104.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo, deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de obra, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por el Director de Obra.

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Las unidades incorrectamente ejecutadas o aquellas en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos se entendieran que pudiesen llegar a funcionar, a juicio del Director de obra, el contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, igual al triple del porcentaje de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la cualidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo, el límite establecido será el valor mínimo fijado para las mismas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar, el límite establecido será el valor máximo definido para ellas.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas.

El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el cien por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra, como si hubieren figurado en los documentos del Contrato, pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Se entiende incluido en el precio de los desvíos previstos en el Proyecto los gastos de conservación de los mismos y de los tramos de obra cuya utilización provisional haya sido asimismo prevista.

Los accesos temporales a la zona de obras se realizarán, preferentemente, por la zona de explanación, así como por los caminos existentes. Cualquier camino de acceso que se pretendiera construir deberá contar con la autorización expresa del Ingeniero Director de las obras.

Durante las obras de construcción y en la explotación de la nueva infraestructura, quedará asegurada la continuidad de todas y cada una de las carreteras y caminos interceptados por la obra. Si fuera necesario realizar desvíos, estos se señalizarán convenientemente.

104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista dispondrá por sí la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización de las obras deberá estUdiarse por el Autor del proyecto y/o por el Director de la obra, como un elemento primordial de uno y otra, que, como tal, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido, y cuya definición y ejecución no puede confiarse a personal no especializado sin que éste reciba instrucciones muy concretas.

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

El contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

Los cortes totales de tráfico en cualquiera de las vías por motivo de las obras no podrán exceder de diez (10) minutos y bajo previa autorización del Director de la obra, evitando en todo caso el corte de tráfico en las arterias principales en los momentos de máximo flujo de vehículos.

Cuando la regulación del tráfico se lleve a cabo mediante personal con banderas u otro medio similar, y las personas sitas en los extremos no se vean directamente deberán dichas personas estar provistas de radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando se afecten las calzadas actuales se dispondrán indicadores luminosos por la noche. Esta ocupación no podrá afectar a más de trescientos (300) metros de longitud de un carril. A cincuenta (50) metros desde cada extremo, se dispondrán de medios de regulación automática del tráfico.

El Contratista deberá garantizar una adecuada capacidad portante y un mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación de los desvíos provisionales que sea preciso establecer.

La señalización, balizamiento y, en su caso defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Una vez que la obra se haya terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

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

104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.1 Drenaje

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

104.10.2 Heladas

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

104.10.3 Incendios

El Contratista considerará las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y las instrucciones complementarias que le indique el Ingeniero Director de las obras.

Se prohibirán los fuegos en toda la zona con riesgo de incendios y, sobre todo, en la época estival.

Debe permanecer de forma continua a pie de obra un equipo básico de extinción de incendios dotado, al menos, de medios manuales (batefuegos, azadas, extintores, etc.) y mecánicos (camión cisterna).

Se mantendrán siempre practicables pasos para áreas que pudieran quedar aisladas por la explanación para permitir el acceso a los medios terrestres contra incendios.

Durante los meses del año de mayor riesgo de incendios (de junio a septiembre), se deberá estar en contacto permanente con la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, informando si fuera el caso, de la existencia de los eventuales focos de incendio que pudieran generarse a consecuencia de las obras.

En todo caso, el Contratista deberá tomar las medidas necesarias para evitar que provoquen fuegos innecesarios, siendo responsable de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.4 Uso de explosivos

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

104.10.5 Operaciones ruidosas

Se consideran operaciones ruidosas aquellas que provocan un nivel sonoro equivalente (Leq) superior a setenta decibelios [70 dB(A)] medidos a quince metros (15 m) de la zona de obras.

Para proteger a la población del entorno y a la fauna se deberá evitar la ejecución de trabajos en el período horario comprendido entre las veintitrés y las siete horas (de 23 a 7 h). Todas las obras que se realicen en periodo nocturno se harán bajo autorización del Director de las Obras.

104.10. 6 Desmantelamiento de instalaciones de obra

Las zonas afectadas por las obras y no ocupadas por ellas de forma definitiva se restituirán a su situación inicial cuanto antes, y en cualquier caso, de forma previa a la recepción de las mismas.

Todas las instalaciones auxiliares de obra, tales como casetas, parque de maquinaria, etc., desaparecerán, tras lo cual se procederá a la restauración vegetal de dichas zonas conforme a las Prescripciones que, para tales labores, se establecen en el presente Pliego.

104.11. MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

104.12. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego, se realizará de acuerdo con lo que ordene el Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.13. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán retirarse y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

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

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará en la liquidación de la obra, una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

104.15. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

104.15.1 Generalidades

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, acuíferos, y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse por causa de las obras o instalaciones y talleres anexos a ellas, aunque hubieran sido instalados en terrenos de su propiedad, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente.

Este celo para evitar contaminaciones se entiende extensivo no solo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todas las labores relacionadas

con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como al manejo de préstamos y vertederos.

104.15.2 Medidas para el control de emisión de polvo y partículas

Para minimizar las emisiones de polvo y partículas generadas a consecuencia de los movimientos de tierras y del trasiego de maquinaria en la zona de proyecto, se plantean tres medidas:

- Compactado de caminos, añadiendo si fuera preciso, una capa de zahorra en su superficie. No es recomendable el pavimentado de caminos temporales, ya que supondría unos impactos por pérdida de suelo, siendo precisa su posterior demolición y retirada a vertedero.
- Riegos superficiales en aquellas zonas donde se realicen movimientos de tierras y explanaciones, de forma periódica y más intensiva en la época estival, para asentar las partículas más finas, evitando su paso a la atmósfera. En días lluviosos esta actuación no resulta necesaria.
- Evitar la quema de restos de desbroces o cualquier otro tipo de material que pudiera producir una pérdida de calidad del aire.

104.15.3 Contaminación por residuos

Los sobrantes de tierras de la obra se retirarán a la zona de vertedero convenientemente definida y aprobada por el Director de la obra.

Los residuos inertes no arenosos (basuras plásticas, embalajes, restos de materiales de obra, etc.), se retirarán a un vertedero de inertes debidamente autorizado por la Comunidad de Madrid.

Los residuos contaminantes tales como aceites, lubricantes o cualquier producto químico deberán gestionarse separadamente y enviarse a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento autorizadas. Estos residuos deberán acopiarse en obra en lugares controlados y debidamente impermeabilizados de forma que se eviten contaminaciones de los suelos por filtraciones.

104.16. DAÑOS POR LAS VIBRACIONES

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia obra y sus elementos complementarios, bien ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones y servicios.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

El contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independientemente de la magnitud y tipo de la adaptación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. GENERALIDADES

El Contratista estará obligado a tomar medidas para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a ellas, aunque hubieran sido instalados en terrenos de su propiedad, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente.

105.2. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto. Correrán de su cuenta las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

El Contratista deberá legalizar desde el punto de vista de explotación minera todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1. MEDICIÓN Y ABONO

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

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

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

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

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

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

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

106.2. CUADROS DE PRECIOS

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

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente. Se considera implícitamente incluido en esos precios, la repercusión de los portes de maquinaria; por lo que no se abonará al contratista el traslado y retirada a pie de obra de cualquier máquina, a menos que exista una unidad específica de desplazamiento de maquinaria.

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

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el Proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra.

- Las medidas de seguridad y salud, en lo que queden cubiertas por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Todos los gastos generales de organización, control, etc., de la obra.

- Cuadro de Precios nº 1

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

- Cuadro de Precios nº 2

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

En lo referente a acopios se estará a lo dispuesto en el Artículo 104.6 del presente Pliego.

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

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

En particular, se suministrará agua y energía a las instalaciones de la Dirección de obra (directas o de una eventual asistencia técnica para control de la obra, incluso laboratorio), tanto en lo que respecta a oficinas e instalaciones administrativas, como a laboratorio.

ARTÍCULO 109.- RECEPCIÓN

109.1. GENERALIDADES

Durante el plazo de garantía y hasta la recepción definitiva de las obras, el contratista adjudicatario de las mismas tendrá que realizar todos los trabajos necesarios para mantener las plantaciones en perfecto estado, así como la limpieza final.

Transcurrido el plazo de garantía y si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción.

ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Siguiendo el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está

comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 111.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

111.1. NORMATIVA

Para la ejecución de las obras de reposición de servicios se cumplirá lo dispuesto en las Normativas específicas de cada una de las compañías propietarias.

111.2. CONTROLES Y ENSAYOS

Los materiales empleados en las obras de reposición de servicios deberán someterse a los controles y ensayos definidos por la Normativa específica de cada una de las compañías propietarias. Estas señalarán la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

Los ensayos por encima del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación al uno por ciento (1%) indicado valorándolos según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes. El abono se hará en los plazos indicados para pago a subcontratistas y colaboradores en la ley 13/1995.

En el supuesto de existencia, en virtud de los sistemas de calidad que puedan establecerse, de un laboratorio propio de, o gestionado por el Contratista, su costo no se computará dentro del uno por ciento (1%) a que viene obligado, siendo por contra de cuenta del Contratista. El uno por ciento (1%) precitado se aplicará para el control organizado por la Dirección de obra, bien directamente, bien mediante asistencia técnica o por encargo a organizaciones especializadas.

Por la Dirección de la obra se considerarán válidos los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de Obra. La elucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Si la realización de pruebas, toma de muestras o cualesquiera otras operaciones de control requirieran de señalización o de regulación del tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fueren precisos serán aportados por el Contratista, sin que ello dé derecho a abono ni indemnización ninguna.

ARTÍCULO 112.- PUBLICIDAD.

Queda totalmente prohibida la publicidad tanto del Contratista como de proveedores, suministradores, subcontratistas o cualesquier otros colaboradores.

Los suministros no exhibirán adhesivos u otros elementos que puedan considerarse constitutivos de publicidad, debiendo ser retirados los que puedan existir una vez hayan llegado a obra.

Tan sólo se admitirán los elementos necesarios para garantizar la adecuada trazabilidad de las piezas, y ello a ser posible en zonas no visibles directamente una vez puestas en obra.

ARTÍCULO 113.- ACCESO A LA OBRA

La Dirección de obra y sus colaboradores acreditados tendrán libre acceso a cualquier parte de la obra o de sus instalaciones auxiliares, excluyéndose únicamente las dependencias administrativas (salvo el o los despachos habilitados para la Dirección de obra, y las instalaciones sanitarias), debiendo facilitar dicho acceso tanto el Contratista como cualquiera de sus colaboradores.

Únicamente podrá limitarse ese acceso por motivos razonados de seguridad.

PARTE 2ª. UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 300 del PG-3 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

300.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La tierra vegetal deberá retirarse siempre, excepto cuando vaya a conservarse según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

Para el desbroce se considerará un espesor medio que se estima en 0,30 m en todo el trazado.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

300.2.1.- Retirada de los materiales de desbroce.

Se cumplirá lo estipulado en el artículo 300.2.1 del PG-3

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y escarificador, y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

300.2.2.- Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a vertedero. La tierra vegetal procedente del desbroce se transportará a vertedero. Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

300.4. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

300.4.1. Control de ejecución

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra. Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección visual.

300.4.2. Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en este Pliego. La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m. Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

El despeje y desbroce del terreno se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en los Cuadros de Precios para la unidad:

- 300.0010 m^2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros. Se incluye dentro de la unidad los permisos, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado.

La retirada de árboles de gran porte se efectuará según los criterios establecidos en el proyecto al siguiente precio. Se abonará por unidades realmente retiradas e incluye el destoconado.

- 300.0020 Ud. Tala y transporte de árbol de gran porte i/ eliminación del tocón restante, carga y transporte de material a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

300.6. PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de expropiación por afección del trazado de la autovía.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tablones ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se trasplante a un lugar adecuado.

Se procurará que los árboles que haya que derribar, caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles 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 pie de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua.

Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona. 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 de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

Será de aplicación lo estipulado en el artículo 301 del PG-3

301.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1. Demolición de firme

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación, ni los firmes granulares que se consideran parte de las unidades de desbroce.

En caso de que los viales que corresponden a 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.

301.4.2 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

301.4.3 Demolición de estructura metálica

Consiste en el derribo de la estructura y demás elementos que forman parte de la obra metálica a demoler, así como la retirada de materiales resultantes a vertedero autorizado o acopio.

La ejecución incluye la demolición de todo tipo de estructuras metálicas.

Dadas las especiales características de la ejecución, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realización. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

El Director de las obras decidirá sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

301.4.4. Demolición de vallas, cerramientos, pantallas acústicas y similares

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma, demoler la cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

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.

Las vallas, postes, tortillería, etc., se transportarán y acopiarán en la forma y en el lugar que señale el Ingeniero Director de la Obra.

301.4.5. Desmontaje de elementos de señalización y defensas

Se define como desmontaje de señalización vertical, elementos de balizamiento y defensas el conjunto de operaciones y medios necesarios para remover de su emplazamiento actual dichos elementos así como todos sus accesorios, y realizar su posterior transporte y depósito en vertedero municipal autorizado.

Todas las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas suficientes condiciones de seguridad vial durante su ejecución, y de tal modo que no se estropee el material.

Las placas, postes, tortillería, etc., se transportarán y acopiarán en la forma y en el lugar que señale el Ingeniero Director de la Obra.

Si en algún caso la sustitución se dilatase en el tiempo, se adoptarán las medidas de señalización y balizamiento necesarias para alcanzar las mayores condiciones de seguridad vial.

El desmontaje de elementos de señalización vertical se abonará por unidades (ud) realmente removidas de su emplazamiento actual y depositadas en el Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

El desmontaje de carteles de orientación, banderolas y pórticos se abonará por unidades (ud) realmente removidas de su emplazamiento actual y depositadas en Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

Las barreras de seguridad se desmontarán en piezas, y se abonarán por metros de barrera de seguridad metálica realmente desmontada y almacenada en el lugar designado por el Ingeniero Director de las obras.

301.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por m^3, m^2 , metros lineales o unidades (según corresponda a la partida correspondiente) realmente demolidos y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para las unidades:

- 301.0020 m3 Demolición de fábrica hormigón armado i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

- 301.0029N m Demolición de pretil metálico i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0030 m3 Demolición de fábrica hormigón en masa i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0040 m^2 Demolición de firme, acera o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0050 m^3 Demolición de fábrica de ladrillo i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km
- 301.0060 m Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombro, carga y transporte de material demolido gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0080 m^3 Demolición de losa de hormigón armado o pretensado
- i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0085N Ud. Retirada manual de tapas de arqueta o de pozos de registro, incluyendo carga manual a camión o vertedero
- 301.0110 m Demolición de bordillo de cualquier tipo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0120 m Levantamiento de vallas metálicas i/ desmontaje, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km
- 301.0130 m Levantamiento de barrera metálica bionda i/ desmontaje, arranque de postes, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0140 m² x cm Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/ carga, barrido, retirada y transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0166N m Levantado y desmontaje de canaleta con rejilla, incluso retirada y carga o acopio en obra, incluyendo transporte a vertedero.
- 301.0300N Ud. Desmontaje de banderola de señalización con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0306N Ud. Desmontaje de cartel de chapa de hasta 6 m² de superficie, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0308N Ud. Desmontaje y posterior recuperación del material de cartel de más de 6 m² de superficie, con martillo neumático, y carga sobre camión o contenedor. El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0312N Ud. Desmontaje de cartel de pórtico de señalización, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor, incluyendo reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0318N Ud. Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción.
- 301.0324N m Desmontaje de pantalla acústica de 2,40 m, con martillo neumático, y carga sobre camión o contenedor. el precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0334N m Desmontaje de pantalla acústica de 3,40 m, con martillo neumático, y carga sobre camión o contenedor. el precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
- 301.0021N m2 Demolición de estructura metálica existente i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km
- 301.0335N m2 Desmontaje de marquesina de autobus en acera, i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km
- 301.1000N Ud Otras demoliciones en actuación 1
- 301.2000N Ud Otras demoliciones en actuación 2

El cerramiento que consista en mallas o barrotes anclados directamente al suelo se abonará según la partida 301.0120 por metros lineales realmente desmontados, y la retirada del cerramiento que esté formado por mallas o barrotes que apoyen sobre murete (ya sea de hormigón, piedra o ladrillo) o sobre bloques de hormigón, se abonará por metros lineales según la partida 301.0060

301.5.- RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

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.

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición, exceptuando los carteles desmontados que se transportarán a almacén que especificará la Dirección Facultativa o a lugar de empleo.

Para el transporte de los materiales sueltos a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes y estarán definidos en los Planos de Proyecto.

301.6. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Durante la ejecución 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 de la Dirección Facultativa.

301.7. PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se evitará la formación de polvo que puede resultar molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio adyacente. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Será de aplicación el artículo 302 del PG-3.

320.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

De la totalidad del volumen excavado, el 100 % resulta excavable por medios mecánicos convencionales.

Únicamente se diferenciará dentro de los trabajos previos, la excavación en tierra vegetal.

320.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1.- Generalidades.

El Contratista indicará al Director de la obra, con la suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la previa aprobación del sistema de ejecución a emplear.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Antes de iniciar los trabajos se comprobará, junto con el Director de la obra, los emplazamientos de los posibles servicios afectados (tuberías, fibras ópticas, redes eléctricas, etc.…) y, si es preciso, se preverá su desplazamiento.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no se ejecute en todas sus fases con referencias topográficas precisas, para lo que será necesaria la existencia de puntos fijos de referencia, que no estén afectados por las obras, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

En el caso que aparecieran suelos inadecuados en el fondo de la excavación no previstos en proyecto, la excavación se realizará, en primera fase, hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, el Director de la obra decidirá la cota definitiva de excavación, a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén hasta la cota prevista en Planos.

Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

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

Si como consecuencia de errores se produjeran excesos en la excavación, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de la obra.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de la obra.

El fondo de la excavación se ha de mantener, en todo momento, en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes medidas de seguridad.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes, ni de la explanación ni de los taludes de los desmontes, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de la obra.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, puedan afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar al Director de las mismas.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6%.

Las operaciones de carga se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas. Durante el transporte los camiones llevarán lonas para no desprender restos.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que el Director de la obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización, y las que considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

El Director de la obra podrá ordenar el acopio de estos sobrantes o no adecuados en sobreanchos de terraplenes.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sea adecuada para su empleo en rellenos tipo todo uno.

Por causas justificadas el Director de la obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita del Director de la obra.

La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de la misma está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.

La situación de los préstamos es meramente indicativa, y en modo alguno exigible, por lo que una diferente procedencia de materiales no será objeto de nuevos precios o modificación de los mismos, ni de abonos adicionales de ninguna índole.

320.3.2.- Drenaje.

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

320.3.3.- Tierra Vegetal.

La excavación se efectuará hasta 0,10 m en todo el trazado. Antes de comenzar se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que solo requieran maquinaria ligera.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones o artesas cuya altura no superará el metro y medio (1,5 m).
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualquier otro por encima de la tierra apilada.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con tractor agrícola que compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- Si está previsto un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar nitrógeno.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

Además de todo lo indicado en el presente Artículo, será de aplicación respecto a la manipulación y acopio de tierra vegetal lo prescrito en los Artículos 801 y 803 del presente Pliego.

320.3.4.- Empleo de los Productos de excavación.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

320.3.5.- Préstamos

Se seguirá lo estipulado en 320.3.6 “Préstamos y caballeros” del PG-3

320.3.6.- Taludes.

Se seguirá lo estipulado en 320.3.7 Taludes del PG-3

320.3.7- Fondos de Desmonte.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, y con la aprobación del Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

320.3.8.- Proceso de ejecución.

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse al Director de la obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará el inicio de una excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe que evite la acumulación de agua en las excavaciones. Con esta finalidad ha de construir las protecciones: zanjas, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes, ejecutándose una cuneta de guarda provisional o la definitiva, tal como figure en los Planos, para evitar que se produzcan daños en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito del Director de la obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con el Director de la obra.

Se ha de evitar que discurra, por las caras de los taludes finales, cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación, construyendo las bajantes necesarias.

Se han de retirar de los taludes las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Las excavaciones en zonas que exijan refuerzo de los taludes, se han de realizar en cortes de una altura máxima que permita la utilización de los medios habituales en dicho refuerzo.

Cerca de estructuras de contención, previamente realizadas, la maquinaria ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura mayor o igual a un metro (1,0 m), que se habrá de extraer después manualmente.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes a la formación de rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de la obra.

Los excedentes de material, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos autorizados indicados por el Director de la obra, de acuerdo a lo indicado en el artículo 334 de este Pliego.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza el Director de la obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el proyecto y sea necesario su almacenamiento, o que no sea posible ejecutar en la misma fase de obra, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señala el Proyecto o, en su caso, el Director de la obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.), éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos. En cualquier caso, los excesos de excavación, que resulten necesarios por el

empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por el Director de la obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de los préstamos y vertederos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte. Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba del Director de la obra.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de tres metros (3 m).

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial que requiera el terreno, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, ni hubieran estado ordenados por el Director de la obra.

El Contratista ha de presentar al Director de la obra, cuando éste lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. El Director de la obra puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, sostenimientos, o de su incorrecta ejecución y estará obligado a mantener una permanente vigilancia de su comportamiento así como a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica de más menos cinco centímetros (± 5 cm) en caso de tratarse de suelos y en más cero o menos veinte centímetros (+0 y -20 cm) en caso de tratarse de roca.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar del Director de la obra la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la excavación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará, urgentemente, las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a una ejecución inadecuada o a un incumplimiento de las instrucciones del Director de la obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina en su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área o se entrecrucen itinerarios.

Cualquier tipo de maquinaria estacionada en la obra deberá estar adecuadamente señalizada y los desplazamientos de la misma deben de adaptarse al tráfico de la obra para que el estacionamiento o la circulación se produzcan en condiciones idóneas de seguridad.

320.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m^3), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los teóricos que resultarán de aplicar las secciones definidas en los Planos o las resultantes de las prescripciones impuestas en el apartado 320.3. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por el Director de la obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Las operaciones de regularización de las caras finales de los taludes se consideran incluidas en el precio de la unidad de excavación no siendo objeto de medición y abono complementario.

Asimismo, se entenderá abonado en el precio el coste de las operaciones de machaqueo, clasificación, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados para la formación de rellenos en las condiciones fijadas en el artículo 330 de este Pliego.

También se incluye en el precio la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo o los que en su caso indique el Director de Obra y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

La excavación se abonará según los siguientes precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

- 320.0010 m^3 Excavación de tierra vegetal i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.
- 320.0020 m^3 Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

La excavación en préstamos no será de abono, quedando incluida en las correspondientes unidades de formación de terraplén, todo uno o pedraplén, o de suelo estabilizado in situ para coronación de explanada.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 del PG-3

321.4.- EXCESOS INEVITABLES.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón HM-20.

321.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.

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

321.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se efectuará por metros cúbicos (m^3). En zanjas y pozos se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos. En cimentaciones de estructuras se medirá hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de un metro (1 m) a los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado por los taludes y sobreanchos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo la misma la única objeto de abono.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonará según los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios para:

- 321.0010 m3 Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad< 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.

ARTÍCULO 350.- ENTIBACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

350.1 DEFINICIÓN

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

350.2 MATERIALES

La madera sólo se empleará para entibación en el sistema berlinés (perfiles HEB clavados al terreno separados una distancia máxima de 2,00 metros y tablones horizontales de no menos de 7 cm de grosor) y deberá cumplir las condiciones que establece el art. 321.3.2 del PG-3.

El acero empleado cumplirá las especificaciones que para tal material se desarrollan en el apartado correspondiente del presente pliego.

La Dirección Técnica podrá exigir el empleo de blindajes ligeros de aluminio o acero en alturas de zanja superiores a los 2,00 m, y de cajones de blindaje tipo “Robust Box” en alturas superiores a 3,00 m. Entendiendo por blindajes ligeros los sistemas modulares de entibación cuajada de manejo manual o con pequeñas máquinas. El segundo sistema, similar al primero, se diferencia de éste por requerir medios relativamente potentes para su manejo y ofrecer una elevada resistencia a los empujes del terreno.

350.3 EJECUCIÓN

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes de la Dirección Técnica, siempre que, por las características del terreno, la profundidad de la excavación o las condiciones meteorológicas lo considerase procedente para la estabilidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego.

La elección del tipo de entibación se realizará según la norma NTE-ADZ.

El Contratista presentará a la Dirección Técnica los planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, la Dirección Técnica podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquélla lo considerase necesario, debido a la hipótesis del empuje del terreno insuficiente, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas. El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

La Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas o ejecutadas por el Contratista siempre que lo estime necesario y sin que por esas órdenes de la Dirección Técnica hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

La ejecución de entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra. No se permitirá realizar otros trabajos que requieran el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones. En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno. En ningún caso se permitirá que los elementos constitutivos de las entibaciones se utilicen para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo 10 cm.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas en caso necesario.

350.4 MEDICIÓN Y ABONO.

Se considerará incluida dentro de la unidad “321.0010 Excavación mecánica en zanjas, pozos y cimientos”.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, lo preceptuado en el Artículo 330 del PG-3.

330.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie para el cimiento del relleno (saneo, escarificado, compactación, adaptación de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de cada tongada. Estas operaciones se realizarán las veces que se consideren necesarias.
- Retirada del material degradado por mala programación en cada tongada y su transporte a vertedero, así como la nueva extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de la tongada.
- Cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN.

Se considera válido lo descrito en el apartado 330.2 del PG-3

330.3.- MATERIALES.

Los rellenos se ejecutarán con suelos tolerables o adecuados procedentes de la excavación, o de préstamos según indique el presente proyecto.

330.3.1.- Criterios Generales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se seguirá lo establecido en el artículo 330.3.1 del PG-3

330.3.3.- Clasificación de los Materiales.

Cuando no sea posible realizar ensayos de contraste en las canteras, en obra, de forma previa al uso de los materiales deberán realizarse los ensayos de laboratorio previstos en este documento.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos que figuran en el epígrafe 330.3.2 del PG-3

330.4.- EMPLEO.

330.4.1.- GRADO DE COMPACTACIÓN.

Se señala, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501:1994, el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 a considerar como Próctor de referencia.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados 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, al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

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.

Si el suelo es marginal, podrá adoptarse un valor del 95 %. En este caso el Director de Obra podrá ordenar una precarga para acelerar la compactación, que no será de abono por separado.

330.4.2.- Humedad de Puesta en Obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta lo establecido en 330.4.3 del PG-3

330.4.3 Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330.4.4 del PG-3 en función de las características del suelo empleado.

330.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Se seguirá lo dispuesto en 330.7 del PG-3

330.8 MEDICIÓN Y ABONO.

Se considera vigente lo estipulado en el artículo 330.8 del PG-3 y se abonará por volumen en función de la procedencia del material. En caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional.

- 330.0020 m³ Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado.
- 330.0030 m³ Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, incluyendo extendido, humectación, nivelación,

compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con p.p. de sobreanchos según PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 km.

- 330.0050 m^3 Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ canon de préstamo, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 332 del PG-3

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados con misión específica drenante.

332.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes.

332.3.- MATERIALES.

Se utilizarán solamente suelos seleccionados según el apartado 330.3 del PG-3.

Se emplearán suelos seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502:1994), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

En la ejecución de rellenos localizados situados en las proximidades de obras de hormigón, no se utilizarán materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

En zanjas podrán emplearse suelos de la propia excavación de las zanjas que no tengan tierra vegetal ni tamaños superiores a tres (3) centímetros y que sean suelos tolerables según 330.3 del PG-3

332.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

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

332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

332.5.1.- Preparación de la Superficie de Asiento de los Rellenos Localizados.

Se seguirá lo establecido en el artículo 332.5.1 del PG-3

332.5.2.- *Extensión y Compactación.*

Se seguirá lo establecido en el artículo 332.5.2 del PG-3

332.5.3.- Relleno de Zanjas para Instalación de Tuberías.

Se seguirá lo establecido en el artículo 332.5.3 del PG-3 y las normas del para redes de abastecimiento (2012) y saneamiento (2016) del Canal de Isabel II.

332.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2 grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.7.- Medición y abono.

Los rellenos en cimientos de pequeñas obras de fábrica de hormigón (drenes subterráneos, boquillas de obras de drenaje) están incluidos dentro de la unidad correspondiente a la obra de fábrica o canalización, por lo que no son de abono independiente.

Los rellenos en trasdoses de estructuras se consideran incluidos en la medición y abono del relleno de la explanación, de acuerdo a las unidades indicadas en el artículo 330.

Los rellenos en pozos, zanjas de colectores y cimientos de estructuras se medirán por metros cúbicos (m^3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de la zapata, la cama de apoyo del conducto, pozo o tubo correspondiente.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra. El abono se realizará al precio indicado en los cuadros de precios para las siguientes unidades:

- 332.0030 m3 Relleno saneos en desmonte con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera i/ transporte hasta una distancia de 30 km.
- 332.0050 m3 Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de préstamo i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso)
- 332.0060 m3 Relleno con material granular procedente de préstamo, yacimiento granular y/o cantera en trasdós de estructuras u obras de drenaje i/ canon de préstamo o cantera, carga y transporte hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación por tongadas y terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso).
- 332.0580N m3 Relleno para impermeabilización de bermas con suelo adecuado, donde el mínimo material que pasa por el tamiz 0,080 UNE sea del 25%.

En el resto de casos se considera incluido en las unidades de excavación correspondientes.

ARTÍCULO 334.- VERTEDEROS

334.1. DEFINICIÓN.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de tierras procedentes de la explanación en las zonas indicadas en el Proyecto, y dentro de éstas las que sean expresamente señaladas por el Director de las obras.

334.2. MATERIALES.

Se utilizarán todos los materiales sobrantes procedentes de las obras de explanación.

334.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los equipos de extendido y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de las obras de acuerdo con las exigencias de este Artículo.

334.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

334.4.1. Consideraciones generales.

Todos los vertederos de materiales deberán ser expresamente autorizados por el Director de las obras, sin que ello exima al Contratista de ninguna responsabilidad.

De acuerdo con el apartado 6 de la OC 22/2007, que dice que “Independientemente de que en el proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, éstas figurarán en el mismo con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el art. 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, debiendo ser el contratista quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras”, los vertederos incluidos dentro del presente proyecto únicamente tienen carácter orientativo, siendo a cuenta del contratista la búsqueda y adquisición de las zonas de vertido, sin que ello suponga derecho a modificación de los precios contemplados en el proyecto

La obtención de las correspondientes autorizaciones de particulares o de Organismos correrá a cargo del adjudicatario, quien se hará cargo de las posibles indemnizaciones o cánones (de una sola vez o periódica) que sean precisos para el vertido de los materiales.

El Contratista proveerá los medios precisos para que los vertidos no repercutan desfavorablemente en el curso de las aguas, siendo responsable de los prejuicios que pudieran causarse. En particular se evitarán los arrastres de materiales hacia elementos de la carretera.

La D.O. podrá exigir la retirada suficiente de las zonas de vertido, aún por motivos simplemente estéticos.

334.4.2. Extensión y compactación.

El acondicionamiento de los vertederos se llevará dejando superficies sensiblemente horizontales, de material compactado hasta el límite que indique el Director de las obras. Esta compactación se hará por capas de un espesor mínimo de un metro (1 m), hasta alcanzar una densidad de al menos noventa por ciento (90%) de la densidad máxima alcanzada en el ensayo Próctor normal. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72.

334.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad forma parte integrante de otras unidades y no será objeto de medición y abono aparte. La procedencia y distancia de los materiales con destino a vertedero han sido estudiadas en el proyecto y el contratista lo asumirá a su riesgo y ventura, y así cualquier variación en la ubicación de los vertederos no será objeto de nuevos precios o modificación de los mismos, ni de abonos adicionales de ninguna índole.

CAPÍTULO II.- DRENAJE

ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 290 "Geotextiles y productos relacionados", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

290.1 DEFINICIÓN.

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318-1.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Se entienden asimismo incluidos en este artículo aquellos geocompuestos (GCO) en los que la totalidad de los materiales que los constituyan se encuentren comprendidos en la relación anterior.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, son las siguientes:

- Filtración (F), para retener las partículas de suelo permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.

- Separación (S), para impedir la mezcla de suelos u otros materiales, de características diferentes.
- Refuerzo (R), para mejorar las propiedades mecánicas (tensodeformacionales) de un suelo u otro material.
- Drenaje (D), para captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos, en su propio plano.
- Protección (P), para prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), para permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.
- Barrera inter capas: Impermeabilización del firme mediante la formación de una barrera frente a la entrada de agua.

290.2 CONDICIONES GENERALES.

290.2.1 Usos previstos y normativa de aplicación.

Lo dispuesto en el artículo 291.2 del PG-3 se considera aplicable

En las zanjas de drenaje, y rodeando al dren poroso, se dispondrá un geotextil no tejido tipo 5 y siguiendo lo indicado en los epígrafes 290.2.3, 4, 5 y 6 del PG-3.

En las zanjas de saneamiento, se dispondrán geotextiles de tipo 2 como elemento de separación.

En el contorno externo del depósito de retención se colocará geotextil tipo 1 como parte del sistema de impermeabilización.

290.2.2 PROPIEDADES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON LA DURABILIDAD.

290.2.2.1 Resistencia a la intemperie.

Se protegerá debidamente de los rayos solares y otros agentes atmosféricos. Sólo se destaparán aquellas láminas que vayan a utilizarse ese mismo día.

290.2.2.2 Vida en servicio.

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma UNE-EN correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 de este artículo, con una vida útil de al menos veinticinco años.

290.2.2.3 Identificación de la materia prima.

Se comprobará la composición de la materia prima de los geotextiles y productos relacionados, según la norma UNE-EN ISO 11357, y serán de polipropileno.

290.2.3 Aplicación en sistemas de drenaje.

La función del geotextil para esta aplicación es la filtración. El geotextil evitará que la grava que se coloca en la zanja drenante de colmate con los finos del terreno y deje de cumplir su función drenante.

Será un geotextil no tejido formado por fibras vírgenes 100% de polipropileno, unidas mecánicamente por un proceso de agujado con posterior termofijado. El gramaje según ISO 9864 será de ciento veinte gramos por metro cuadrado, y el espesor bajo presión de dos kilopascales será de 1,25 mm (un milímetro y cuarto)

Las características a exigir a este geotextil se resumen en la siguiente tabla

Característica	Método de ensayo	Unidad	Valor
Resistencia a la tracción DM DT	EN ISO 10319	kN/m	9'40 (- 13'00%) 10'00 (- 13'00%)
Alargamiento DM DT	EN ISO 10319	%	51'00 (± 15'00%) 57'00 (± 15'00%)
Resistencia a la perforación dinámica (caída de cono)	EN ISO13433	mm	28'00 (+ 25'00%)
Resistencia al punzonado estático (CBR a perforación)	EN ISO 12236	kN	1'56 (- 10'00%)
Medida de abertura (porometría 090)	EN ISO 12956	µm	61'0 (± 18'0)
Permeabilidad al agua	EN ISO 11058	m/s	0'100 (- 0'028)
Gradiente de flujo de agua en el plano gradiente q20/1'0 gradiente q200/1'0	EN ISO 12958	m2/s	5'19.10-6 (- 30%) 1'85.10-6 (- 30%)
Durabilidad		- A recubrir en el día de la instalación para refuerzos y dos semanas para otras aplicaciones. - El geotextil debe ser protegido de sustancias químicas que lo degraden. EN 12226: 2001; EN 12224: 2001; EN 12225: 2001 - Durabilidad prevista para un mínimo de 25 años en suelos naturales con 4<pH<9 y una temperatura <25 ºC. EN 12447: 2002; EN 13438: 2005; EN 14030: 2002.	

290.2.4 Aplicación en impermeabilización.

La función de este geotextil sería ayudar a la impermeabilización conjuntamente con el dren ranurado. Será de polipropileno de un gramaje de 200 g/m²

Las características a exigir a este geotextil se resumen en la siguiente tabla:

Características	Norma	Unidades	Valores
Gramaje	UNE EN ISO 9864	g/m2	200
Espesor	UNE EN ISO 9863-1	mm	2.0
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 10319	KN/m	12.73
Alargamiento a la rotura	UNE EN ISO 10319	%	70
CBR	UNE EN ISO 12236	KN	1.9
Perforación dinámica	UNE EN ISO 13433	mm	20
Porometría	UNE EN ISO 12956	µm	60
Permeabilidad normal al plano	UNE EN ISO 11058	l/m2/s	46
Eficacia a la protección	UNE EN 13719	KN/ m2	15.11x103
Capacidad de flujo en su plano	UNE EN ISO 12958	m2/s	5.02x10-7
Resistencia a la Oxidación	UNE EN ISO 13438	Resistencia residual	≥50
Resistencia Microbiológica	UNE EN 12225	Resistencia residual	100
Durabilidad	UNE EN 1224	25 años de vida útil para pH comprendido entre 4 y 9. Cubrir antes de que pasen 24 horas desde su colocación.	

290.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

Se seguirá el artículo 290.3 del PG-3.

290.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.

Se seguirá el artículo 290.4 del PG-3.

290.5 CONTROL DE CALIDAD

290.5.1 Control de recepción.

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.
- Verificar que los valores de la declaración de prestaciones u otros documentos que acompañan al marcado CE, son conformes con las especificaciones establecidas en el artículo 290.5 del PG-3.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

Independientemente de la posibilidad de verificación de las propiedades referidas en la declaración de prestaciones, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, con objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este Pliego. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso correspondiente a seis mil metros cuadrados.

De cada lote o fracción se tomarán y prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, un mínimo de dos muestras.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos. En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

290.5.2 Control de acopios y trazabilidad.

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
    - Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.
    - Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas se rechazarán

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Referencia del albarán de suministro.
- Fecha de fabricación.
- Número de rollos colocados, identificación y ubicación de los mismos y fecha de instalación.
- Observaciones e incidencias.

290.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

290.7 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, para la unidad de obra de la que formen parte. Así pues, el geotextil tipo 5 no será de abono por separado en la partida 424.0020 y el tipo 1 está implícitamente incluido en la partida 690.0050

En defecto de lo indicado en el párrafo anterior se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El geotextil tipo 2 se abonará conforme por metros cuadrados realmente colocados conforme al siguiente precio indicado en los cuadros de precios.

- 290.0020 m2 Geotextil de material virgen (100%) tipo 2 i/ P.P. de solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal desde 11,9 kN/m hasta 18,5 kN/m, resistencia a la tracción transversal desde 12,1 kN/m hasta 17,7 kN/m, elongación longitudinal en rotura desde 56% hasta 60%, elongación transversal en rotura hasta 60%, punzonamiento estático (CBR) desde 1961 N hasta 3020 N, perforación dinámica (caída cono) desde 18 mm hasta 13 mm y permeabilidad al agua desde 6,1 10-6/m²/s hasta 7,2 10-6/m²/s.

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

400.1.- DEFINICIÓN.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (2016) y en el Proyecto.

Las cunetas definidas en el presente Proyecto serán:

- Cuneta triangular de desmonte.
- Cuneta trapecial de desmonte.

400.2.- MATERIALES.

Se cumplirá en todo caso, 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 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

400.2.1.- Hormigón.

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Artículos 610 “Hormigones”.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2.- Otros Materiales.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

400.3.1.- Preparación del lecho de asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizara, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el

tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

400.3.2 Hormigonado.

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” de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3 Juntas.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Las juntas se sellarán utilizando para ello mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

400.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono de esta unidad se realizará según el volumen de hormigón consumido realmente conforme a la siguiente partida contenida en el cuadro de precios:

- 400.0010 m3 Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.

Los precios incluyen, el perfilado de los taludes y el cajeado para el revestimiento y el propio revestimiento, en los casos que vaya a revestirse, y la retirada de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

Así pues, en el precio el revestimiento de hormigón cuando la cuneta sea revestida, por tanto, el precio incluye el suministro y colocación del hormigón, los aditivos, nivelación, fratasado, parte proporcional de juntas de retracción y dilatación, y sellado de las mismas. En estos casos se incluye además el encofrado.

La excavación necesaria para la ejecución de la cuneta se medirá y abonará conforme a lo estipulado en el epígrafe 321.

ARTÍCULO 401.- CUNETAS Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo indicado en el Artículo 401 “cunetas prefabricadas” del PG-3.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

401.1.- DEFINICIÓN.

Los bordillos prefabricados de hormigón se colocan sobre una base de asiento de hormigón en masa HM-15/B/20/IIa.Entre las piezas prefabricadas se dispone mortero de cemento tipo M-5

Los caces serán de hormigón prefabricado de diámetro útil 300 milímetros y se dispondrán sobre un lecho perfectamente nivelado

Las canaletas serán de hormigón polímero, y tendrán una reja metálica a lo largo de toda la pieza

Las rigolas irán asentadas sobre una base de hormigón en masa, que se refinará mediante maestras; y se rejuntarán con mortero de cemento M-5

En todo aquello que se refiere a materiales y ejecución (acopio, transporte, preparación del lecho de asiento, colocación de las piezas y juntas), será de aplicación lo estipulado en el Artículo 401 del PG-3.

La forma y dimensiones de las bajantes y bordillos prefabricados serán las que se indique en los Planos.

Los bordillos y bajantes prefabricadas deberán contar con el marcado CE.

401.2.- MATERIALES.

401.2.1.- Condiciones Generales.

Se incluyen dentro de este apartado las piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas.

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

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16
- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego.

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 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

401.2.2.- Características Geométricas de las Piezas Prefabricadas.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas para cunetas cumplirán las siguientes condiciones:

- La longitud mínima será de un metro (1 m) para los bordillos y canaletas de hormigón polímero. Para los caces prefabricados y rigolas, la longitud será de medio metro (0,50 m)
- Las tolerancias serán:

DIMENSIÓN	TOLERANCIA(mm)
Espesor	± 2
Anchura	± 5
Longitud	± 5

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

401.2.3.- Características de los Materiales Constitutivos de las Piezas Prefabricadas.

Los anclajes se ejecutarán con hormigón armado tipo HA-25, cuyas características y especificaciones propias son recogidas en el Artículo 610 – Hormigones, perteneciente al capítulo I – Componentes del presente Pliego (P.P.T.P.). No obstante, los hormigones, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

Estarán fabricados por algún proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado, de tal forma que se eviten fisuras o grietas por retracción y fraguado para garantizar la impermeabilidad. Para la fabricación del hormigón se utilizará árido calizo.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y las unidades prefabricadas serán fuertes, duraderas, libres de defectos, grietas o deformaciones, tales controles serán impuestos tanto en fábrica como en obra.

En general, los materiales empleados en la fabricación de las piezas deberán tener un control exhaustivo mediante controles de áridos, certificados de producto y de las características de aceros, cementos y aditivos exigidos en la EHE.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).

401.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

401.3.2.- Manipulación y Acopio

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que, en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que, durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defecto se rechazarán.

401.3.3.- Preparación del Lecho de Asiento y Colocación de las Piezas Prefabricadas.

Respecto a la excavación de la caja en su caso, se estará a lo especificado en el artículo 400, “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra” de este Pliego.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

401.3.4.- Juntas.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera en las cunetas fabricadas in situ.

Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

401.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el tipo empleado, según el precio que figuran en el cuadro de precios, para:

- 413.2010N m Bordillo - Recto - MC - A2 (20x10) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HM-20/P/20)
- 413.2014N m Bordillo - Recto - MC - A2 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HM-20/P/20)
- 413.2018N m Suministro y colocación de piezas de bordillo curvo montable de hormigón, monocapa, con sección normalizada C7 (22x12) cm.
- 413.0010 m Caz de hormigón prefabricado φ300 i/ suministro del caz y transporte a lugar de empleo, excavación, agotamiento y entibación, si fuese necesario, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, nivelación y preparación del lecho de asiento y perfilado
- 410.0143N m Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 150 mm de ancho y 143 mm de alto con rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-25/B/20/I de 15 cm de espesor, sentadas con cuña de hormigón HM-25/B/20/I. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.
- 410.0245N m Suministro y colocación de rigola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 20x40x50 cm, rejuntadas con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso limpieza. Completamente terminada, sin incluir

la excavación. Incluye: Vertido y extendido del hormigón. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con mortero. Asentado y nivelación.

- 430.0020 m Bajante prefabricada de hormigón de 0,40 m de ancho interior i/ suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y p.p. de embocaduras y remates.

Para el bordillo en el precio unitario se incluirá: Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles. Las piezas que formen esquina se cortarán en bisel con motosierra o radial.

Respecto al bordillo curvo montable, el contratista podrá usar bordillos rectos de longitud máxima de medio metro siempre que lo permita la Dirección de Obra, abonándose al mismo precio que el bordillo curvo incluido en el Cuadro de Precios. Tal precio incluye el corte en bisel de las piezas con motosierra o radial.

Para la canaleta se incluye el replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta de drenaje. Formación de la cuña de hormigón para la fijación de la canaleta de drenaje y colocación de la rejilla en su lugar definitivo.

En los caces prefabricados se incluye el suministro del caz y transporte a lugar de empleo, excavación, agotamiento y entibación, si fuese necesario, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, nivelación y preparación del lecho de asiento y perfilado.

Criterio de medición: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, descontando todos los huecos.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

410.1.- DEFINICIÓN

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente será hormigón HA-25 y estará cubierta por una tapa o rejilla metálica, según lo especificado en planos.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

Dentro de estas unidades se encuentran incluidas las siguientes operaciones:

- Excavación y extracción de los materiales, incluyendo la limpieza del fondo de la excavación.
- El encofrado, tanto vistos como ocultos que sean necesarios y desencofrado de los elementos hormigonados “in situ”
- Las operaciones de carga, transporte y descarga del material extraído hasta lugar de empleo o vertedero.
- Los agotamientos y drenajes que fueran necesarios.
- El transporte y puesta en obra del hormigón tipo HA-25 con el que se construirán la solera y las paredes.
- El suministro, transporte y colocación de pates.
- El suministro, transporte y colocación de la rejilla y/o la tapa.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

410.2.- FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fáciles de limpiar, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3.- MATERIALES

El material constituyente será hormigón del tipo HA-25/B/20/IIa definido en el presente Pliego. Las tapas y cercos serán de fundición que cumpla las características especificadas en las normas UNE 36111 y UNE 36118. Las tapas serán de claseC-250 cuando se sitúen sobre acera y de clase D-400 cuando se sitúen en zonas con tráfico rodado. Los perfiles metálicos que forman la rejilla de protección de los sumideros naturales serán de acero del tipo S355 definido en el presente Pliego.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. 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 R.D. 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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

410.3.1.- Hormigón

El hormigón a emplear en la ejecución de las arquetas y sumideros será el indicado en los Planos conforme a:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Apartado “Hormigones” del presente pliego.
- Artículos 610 “Hormigones” del PG-3.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de quince megapascales (15 MPa) a veintiocho días (28 d).

410.3.2.- Fundición Dúctil

Se denomina fundición al producto siderúrgico de aleación hierro-carbono, con un porcentaje en peso de carbono, que en la práctica varía entre el 3.4 y el 4.5%, que proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del 3.5% en peso, lo que en volumen viene a representar un 10% del total.

La más destacable por sus cualidades es la fundición grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil (conforme a la Norma UNE-EN 1559-1:1998; UNE-EN 1559-3:1998; UNE-EN 1563:1998). La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición base, de una cantidad media de magnesio.

410.3.3.1.- CALIDAD DE LA FUNDICIÓN

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros,

sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpias y desbarbadas.

Durante el período de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición. Cuando el representante de la Administración asista al proceso de fabricación o colada, señalará el momento de la toma de muestras y preparación y ensayo de las probetas. Estas muestras serán marcadas con un punzón y se tomará nota de su fecha de fabricación. Si dicho representante no estuviera presente para efectuar estas operaciones, el fabricante podrá proseguir la fabricación y toma de muestras sin su presencia.

De cada lote procedente de la misma colada se sacarán tres probetas para cada uno de los ensayos a realizar. El valor medio obtenido de cada serie de ensayos no debe ser inferior, a los valores previamente fijados asegurados por el fabricante y además ninguna de las tres probetas dará un resultado inferior en un diez por ciento (10 por 100) a dichos valores.

410.3.3.- Acero laminado y Barras de Acero Corrugado

Los marcos de las rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje (dimensiones interiores igual o mayores a 100x100 cm), estarán construidos con perfiles de acero al carbono laminado en caliente y por huecos conformados en frío a partir de bandas de acero al carbono laminado en caliente. Todo el acero será calidad S-275-JO, pudiendo aceptarse S-355 sin que esto suponga una variación del precio en la unidad.

410.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el presente Pliego, se procederá a la ejecución de las arquetas con los materiales que se especifiquen en planos para cada unidad de entre los relacionados en el apartado anterior.

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 presente Pliego, pero no se permitirán elementos de más de 40mm.

En los pozos filtrantes el relleno será íntegramente material granular comprendido entre 25 y 50 mm, rechazándose todo aquel que no esté comprendido en este intervalo tanto por exceso como por defecto.

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 deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento sea impecable sobre la embocadura de las arquetas.

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 siete días desde su colocación.

Los anclajes de los pates deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

En el caso que el Director de las Obras lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

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

410.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las arquetas ejecutadas in situ se medirán por volumen consumido de hormigón con su parte proporcional de ferralla, encofrados, juntas, cercos, tapas o rejas.

Los precios incluyen la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.). Las tapas serán

de clase C-250. En aceras podrá colocarse el tipo B-125 con el consentimiento de la Dirección de obra.

El precio incluye la carga, el transporte y descarga de los materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero; el canon de vertido, las licencias y permisos; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Estas prescripciones aplican sobre las unidades:

- 410.0020 m3 de hormigón armado HA-25 en formación de arquetas, bajantes, embocaduras y pozos de registro (tanto "in situ" como prefabricados) con una cuantía de acero igual o inferior a 40 kg/m³ i/ encofrado, fratasado, acabados, juntas, cerco y tapa.
- 411.0020N Ud. Ejecución de conexión a arqueta existente. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición,
- Incluye: replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
- 410.1515N ud Formación de pozo filtrante de 4,5m de profundidad mediante fábrica de mampostería de juntas abiertas en la parte inferior y de juntas selladas en la parte superior con mortero de cemento con superplastificante, incluyendo losa de fondo de grava silícea, corona de hormigón y tapa circular de fundición sin incluir excavación, ni pates y relleno filtrante en el contorno exterior.

En todos los casos incluye solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de, con tapa de registro, para encuentros; así como la excavación y el relleno del trasdós.

Cuando en el proyecto, se prevea el abono de las tapas de fundición, será conforme a las siguientes partidas

- 810.0016n ud Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.
- 620.0061N ud Instalación de tapa metálica abatible de clase d-400 de 600 mm montada sobre losa, con bloqueo de seguridad, sobre marco con junta de insonorización y reducción de olores mefíticos, cumpliendo norma une-en-124

Los pates se abonarán aparte conforme al artículo 418 del presente pliego.

ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 411 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

411.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el tipo empleado, según el precio que figuran en el cuadro de precios, para:

- 410.0100N Ud. Limpieza manual de sumidero o embocadura de obra de drenaje por medios manuales, incluyendo chorro de agua a presión y retirada de desperdicios a vertedero.

ARTÍCULO 413.- TUBOS DE HORMIGÓN

413.1. DEFINICIÓN

Este artículo se aplicará a los tubos prefabricados de hormigón para obras de drenaje.

En estas unidades de obra se incluyen las siguientes operaciones:

- El suministro y montaje de los tubos de hormigón con las dimensiones y características indicadas en los planos.
- La excavación y limpieza de las zanjas necesarias para la ubicación de los tubos.
- El transporte a vertedero de los productos de excavación.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de asiento y de la envolvente del tubo (en los casos de cruce de calzada), así como los encofrados y entibaciones necesarias.
- El relleno y compactación con productos de la excavación o préstamos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

413.2. MATERIALES

Los tubos prefabricados serán de hormigón de resistencia característica no inferior a 35 MPa. El hormigón envolvente en refuerzos bajo calzada de los tubos será del tipo HM-20/B/20/IIa. Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la alineación recta en más de un cero coma cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil y no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad.

Los pequeños poros, en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como las grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, se considerarán que no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos, desecados al aire y en posición vertical, emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los quince minutos (15 min) de aplicar una presión de cero cinco atmósferas (0,5 atm), la absorción del agua de la pared no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún tubo hasta un treinta por ciento (30%). Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kilogramos por metro (kg/m) de longitud útil, indicados en la tabla.

Los ensayos se realizarán según se describe en la norma DIN 4032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de un metro (1 m) de longitud. En el caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas se realizará una nueva prueba sobre doble número de tubos, rechazándose el lote si de nuevo fallara algún tubo.

Todos los elementos de la tubería llevarán como mínimo las marcas distintivas siguientes:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado.

Las longitudes y espesores de los tubos y las tolerancias admisibles serán las especificadas a continuación según los diámetros:

Tubos de hormigón armado

ϕ (mm)	**Longitudes (mm)**	**Tolerancia de longitud**	**Espesor mínimo (mm)**	**Tolerancia diámetro (mm)**
400	2.400	± 2%	45	± 4
500	2.400	± 2%	75	± 5
600	2.400	± 2%	80	±6

Los tubos podrán ser de hormigón centrifugado hasta diámetros inferiores a 800 mm.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie. Se protegerán del sol, corrientes de aire y se mantendrán suficientemente húmedos, si es que no se prevé otro tipo de curado.

Las aristas de los extremos serán nítidas y estarán redondeadas con un radio de cinco milímetros (5 mm).

Las juntas serán del tipo enchufe de campana con unión mediante junta de goma, para garantizar la necesaria estanqueidad.

El hormigón de asiento del tubo será del tipo indicado en los planos.

El contratista deberá garantizar el correcto comportamiento estructural de las obras de drenaje transversal de hormigón prefabricadas, asegurando la permanencia de sus características y dimensiones ante las solicitaciones producidas por las cargas y altura de tierras que deban soportar.

Los tubos empleados deberán contar con el marcado CE.

413.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez realizada la excavación, se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón.

La colocación de los tubos, con diámetro que se indica en los Planos, se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo y sellado de juntas.

El sellado de las juntas se hará con mortero, quedando expresamente prohibida la ejecución de juntas con ladrillo cerámico. Se cuidará que las juntas queden selladas adecuadamente para garantizar su estanqueidad.

Una vez colocados los tubos y selladas las juntas, se rellenará la zanja con arreglo a lo siguiente:

Si el conducto no queda bajo una vía, con el propio material excavado

Si es un tubo que queda bajo vía, con hormigón HM-20/B/20/IIa.

En el primer caso se eliminarán, de la tierra extraída de la zanja, los elementos de tamaño superior a 12 cm. La compactación mínima del relleno de la zanja será del 95% del Próctor modificado hasta los 30 cm por encima de la generatriz superior del conducto, exigiéndose el 100% para el resto del relleno.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado de hormigón, desencofrado, etc.

413.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos de hormigón se abonarán según su tipo, diámetro y ubicación a los precios del Cuadro de Precios nº1, y se medirán por metros (m) deducidos de los Planos, medidos sobre la proyección en planta del eje longitudinal del tubo colocado:

- 414.0040 m Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HM-20 de 10 cm de espesor y diámetro 400 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación.
- 414.0050 m Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HM-20de 10 cm de espesor y diámetro 500 mm clase 135 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación.
- 414.0080 m Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE -20 de 10 cm de espesor y diámetro 600 mm clase 135 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación.
- 414.0090 m Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 600 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación.
- 414.3400N Ud. Embocadura monolítica prefabricada compuesta de frente solera, aletas e imposta para tubo de hormigón armado de Ø 400 mm en su posición definitiva incluyendo conexión a primer tubo
- 414.3600N Ud. Embocadura monolítica prefabricada compuesta de frente solera, aletas e imposta para tubo de hormigón armado de Ø 600 mm en su posición definitiva incluyendo conexión a primer tubo

Los precios incluyen el suministro y colocación del tubo, la cama de asiento de arena u hormigón, según el caso, el hormigón envolvente de los tubos bajo vía, las juntas y su sellado, la impermeabilización y la retirada a vertedero de los productos sobrantes de la excavación que no se utilicen en el relleno. Estas unidades no se abonarán hasta que se haya producido el relleno de la zanja.

Sobre la clave del tubo se colocarán cintas de advertencia que se abonarán por metros realmente colocados según la siguiente partida:

- 290.0207N m Colocación de banda señalizadora de colectores color pantone 5435 C en el interior de zanja

ARTÍCULO 418.- PATES

418.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Son peldaños para bajada a las arquetas o pozos de registro, se confeccionarán con barras redondas de acero y revestimiento de polipropileno que los protejan contra la corrosión y los hagan antideslizantes. La ejecución de la unidad incluye:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.

- Colocación o fijación de los elementos.

Los aceros que se utilicen en la fabricación de estos elementos presentarán las siguientes características mecánicas mínimas:

− Resistencia a la tracción: más de 350 Mpa

− Límite elástico (UNE 7-474): ≥ 235 MPa

− Alargamiento a la rotura: ≥ 23%

Los pates tendrán unas dimensiones de 30 x 25 cm y un diámetro mínimo de la varilla de acero de 25 mm, dispondrán de una pletina de acero soldada en cada uno de sus extremos, para facilitar el anclaje, estando todos los segmentos del pate contenidos en el mismo plano. Dispondrán de un revestimiento de polipropileno que los haga antideslizantes y antideflagratorios, debiendo cumplir las normas UNE 127 011 y ASTM C-478 y C-497, tanto en cuanto a características como a los resultados de ensayos y condiciones de instalación.

Cumplirán la norma UNE 36097-2:1981

418.3. EJECUCIÓN DE LA UNIDAD

Los pates se colocarán a la vez que se levantan las fábricas, debiendo quedar sólidamente fijados a la pared por empotramiento y perfectamente nivelados, cumpliendo las siguientes prescripciones:

− Longitud de empotramiento: ≥ 10 cm

− Distancia vertical entre pates consecutivos: ≤ 35 cm

− Distancia vertical entre la superficie y el primer pate: 25 cm

− Distancia vertical entre el último pate y la solera: 30 cm

Cuando se levanten las fábricas deberán disponerse en obra de los distintos elementos al objeto de lograr su adecuado empotramiento.

Durante el proceso de montaje los distintos elementos no se forzarán ni golpearán para colocarlos en su posición definitiva.

Tras la finalización de los trabajos los elementos deberán limpiarse del mortero utilizado para su fijación que haya podido adherirse a los mismos.

418.4 ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA PARTIDA

Las tolerancias de los elementos respecto a las características especificadas previamente, así como las de ejecución serán las siguientes:

Elemento

- Dimensiones ± 2 mm

- Alabeo ± 1 mm

- Diámetro de la varilla - 5%

Ejecución

- Nivel ± 5 mm

- Horizontalidad ± 1 mm

- Paralelismo con la pared ± 5 mm

En caso de no cumplirse las tolerancias establecidas se procederá al rechazo de los elementos o de la unidad, sin derecho del Contratista a abono alguno.

418.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los pates se medirán por unidad (Ud.) totalmente colocada cuando proceda su abono por separado, Incluye mano de obra, materiales, así como las piezas especiales, morteros y tornillería necesaria para su fijación

- 418.0010 Ud. Pate de acero revestido con polipropileno.

ARTÍCULO 424.- TUBOS DE PVC EN OBRAS DE DRENAJE.

424.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Tubos de PVC utilizados para drenaje o reposiciones en la red de alcantarillado.

Se proyectan los siguientes tubos:

- Tubo ø = 400mm.
- Tubo ø = 150mm ranurado.
- Tubo ø = 100mm ranurado.

Las características físicas, mecánicas y químicas serán las siguientes:

Ensayo / Característica	**Norma**	**Valor**
Rigidez Circunferencial Específica	UNE EN ISO 9969	> 8 KN/m2
Resistencia al Impacto	UNE EN 744	0º, percutor tipo d90
Temperatura de reblandecimiento Vicat	UNE EN 727	> 78ºC
Estanqueidad de las uniones: ► A presión interna ►A presión externa	 UNE EN 1277 UNE EN 1277	 1 bar, 30 min 1 bar, 30 min
Flexibilidad Anular	UNE EN 1446	30% deformación
Coeficiente de Fluencia	UNE EN ISO 9967	< 2,5 en dos años
Resistencia al diclorometano	UNE EN 580	15ºC y 30 minutos

424.2.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO.

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC doble ranurado cumplirá las especificaciones indicadas en el artículo "Cloruro de Polivinilo" del presente Pliego.

424.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS TUBOS.

424.3.1.- Comportamiento al Calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53-389-85.

424.3.2.- Resistencia al Impacto.

El "verdadero grado de impacto" (V.G.I.) será inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a la temperatura de cero grados y del diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53-112-81.

424.3.3.- Resistencia a Presión Hidráulica Interior en Función del Tiempo.

La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53-112-81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

TABLA PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR		
Temperatura del ensayo (ºC)	**Duración del ensayo (horas)**	**Tensión de tracción circunferencial (N/mm²)**
20	1	420
20	100	350
60	100	120
60	1000	100

424.3.4.- Ensayo de Flexión Transversal.

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo dy.

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (REC) a corto plazo de 3’9 KN/m²

424.5 COLOCACIÓN EN OBRA

Se dispondrán 10 cm de arena de río sobre el fondo de la zanja, que se extenderá de tal manera que se alcance el perfil longitudinal deseado. Se añadirá suelo arenoso hasta 25 cm por encima de la clave del tubo, que se compactará con pisón o similar. En caso necesario, se colocará una losa de protección de HA-25 de 10cm de espesor, con mallazo de refuerzo.

La parte superior de la zanja, se rellenará bien con sobrantes de la excavación, bien con material de préstamo, según establezca el plano correspondiente.

424.5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los elementos de PVC (bajantes, tubos y canalones) se medirán y abonarán por metros (m) realmente instalados, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc. según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 para las unidades de obra:

- 417.0030 m de Tubo de PVC de diámetro 150 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.
- 417.0060 m de tubo de PVC de diámetro 400 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado sin incluir excavación y relleno posterior.
- 424.0020 m Tubo de PVC de diámetro 150 mm ranurado sobre cama de arena de 10 cm de espesor, revestida con geotextil y rellena con grava filtrante hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado.
- 424.0100N m Suministro y montaje de canalón circular de PVC, serie Circular 25, para encolar, color blanco RAL 9003, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
- 424.0205N m Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en exteriores Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

La losa de protección se abonará aparte por metros, e incluye el vertido y extensión del hormigón así como la inclusión de mallazo de alambres de 8mm.

Será también de abono independiente la excavación en zanja, y el relleno de la parte superior de la zanja, conforme a los criterios establecidos en el presente pliego

ARTÍCULO 430.- HINCA DE TUBOS

430.1 DEFINICIÓN

Consiste en montar una tubería sin apertura de zanja para evitar interrupciones en una vía pública. Se seguirá lo establecido en la UNE-EN 12889

La ejecución de la partida incluirá estas actividades:

- Preparación de los fosos de ataque y salida.
- Montaje de los equipos de hinca
- Excavación
- Colocación y centrado de tubos

430.2 MATERIALES

Los tubos serán de hormigón armado, de clase 180 según norma UNE 127.010. Se fabricarán con cemento de clase resistente 52,5 adaptado a la agresividad del terreno.

Serán de fabricación mediante compresión radial y de junta recta. No se permitirán las juntas de tipo campana.

Las virolas metálicas se fabricarán en acero soldable y galvanizado en caliente y se recubrirán de algún producto que proporcione una protección adicional frente a la Tendrán juntas elastoméricas con el fin de proporcionar cierta holgura frente a desviaciones accidentales durante la hinca. Las soldaduras se revisarán con líquidos penetrantes o radiografías.

Entre dos tubos consecutivos se dispondrá de una sufridera de madera maciza sin nudos con el fin de absorber las posibles irregularidades del enchufe y que no aparezcan concentración de tensiones en el hormigón durante la hinca.

Se colocarán inyectores metálicos galvanizados de bentonita a 120º de separación para inyectar desde el interior de la conducción lodos bentoníticos en la cavidad entre el terreno y el tubo, con el propósito de reducir la fricción entre el terreno y el conducto. Los inyectores contarán con roscas para mejorar la estanqueidad.

430.2 PROCEDIMIENTO

Antes de acometer la hinca, el contratista describirá pormenorizadamente a la Dirección Facultativa el procedimiento a emplear, para que ésta dé su aprobación y formule las observaciones que considere pertinentes.

Se excavará en el extremo más favorable a la hinca un pozo de ataque, que tendrá las dimensiones suficientes para alojar todos los dispositivos de empuje y los tubos que haya que hincar. En cada pared del foso de ataque irá un murete de hormigón armado capaz de resistir el empuje de tierras y la presión del equipo de hinca.

En este foso se dispondrá de un equipo hidráulico principal de empuje, que acciona los cilindros, así como el bastidor, cilindros hidráulicos de empuje, placa de reparto de esfuerzos y aro de empuje, así como un sistema que permita la extracción ágil del material extraído.

En los aledaños se preverá la alimentación eléctrica y la maquinaria de elevación para introducir los tubos en el foso.

Se dispondrá de un sistema de guiado láser de potencia suficiente para conocer la posición del extremo del tubo más avanzado. Las desviaciones máximas admisibles serán de treinta (30) milímetros en alzado y de ochenta (80) milímetros en planta.

Se evitarán las interrupciones en la medida de lo posible, para que ha hinca sea continua por lo que cada tramo hincado deberá completarse en una jornada de trabajo.

430.3 MEDICIÓN Y ABONO

El contratista podrá ejecutar la conducción sin zanja por otro método; tornillo sin fin, microtuneladora, siempre que justifique su idoneidad, pero sin que esto suponga recibir un suplemento adicional por empleo del método alternativo.

En la hinca se considera incluido el material (tubos, sufrideras, bentonita…) así como todos los elementos que permitan el proceso de hincado: sistemas de guiado, gatos hidráulicos, bastidores, suministro eléctrico,.. traslado a pie de obra y retirada final de todos los elementos.

El abono de estas unidades se efectuará según el precio que figuren en el cuadro de precios, para:

- 800.0070N m Tubería hincada de DN 700 mm de diámetro interior, de chapa de acero de espesor mínimo 0,8% del diámetro, revestida con al menos 300 micras de resina de poliuretano, conforme a la norma une-EN 10224 y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.
- 800.0090N m Tubería hincada de DN 900 mm de diámetro interior, de chapa de acero de espesor mínimo 0,8% del diámetro, revestida con al menos 300 micras de resina de poliuretano, conforme a la norma une-EN 10224 y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.

La demolición de muretes en los pozos, una vez concluida la hinca, se abonará al precio incluido en el cuadro de precios de demoliciones de fábricas de hormigón.

La excavación del pozo de salida y posterior relleno de pozo se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios.

La ejecución del foso de ataque se abonará según las partidas que la compongan incluidas en los cuadros de precios: encofrados planos, excavación, en zanja, hormigones, ferralla,…

ARTÍCULO 655.- MAMPOSTERÍA

655.1 DEFINICIÓN

Se define como mampostería ordinaria la construida colocando en obra, incluso en paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con maza.

655.2 MATERIALES

655.2.1 Mortero

El tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento con aditivos plastificantes

655.2.2 Mampuestos

655.2.2.1 CONDICIONES GENERALES

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

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

No se permitirá el empleo de areniscas o pizarras.

655.2.2.2 FORMA Y DIMENSIONES

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

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

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

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

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

Los mampuestos se prepararán únicamente con martillo; pUdiéndose emplear mampuestos de todas dimensiones, con las limitaciones anteriormente indicadas, incluso en paramentos.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm.)

655.2.2.3 ABSORCIÓN DE AGUA

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

655.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los mampuestos se mojarán antes de colocarse en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán puestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista al menos una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m2). Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán de forma que su superficie quede continua y regular.

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

En los cuatro metros inferiores de los pozos, se dispondrá mampostería en seco y en el medio metro superior las juntas estarán selladas.

655.4 MEDICIÓN Y ABONO

La mampostería no será de abono independiente, al formar parte de la partida 410.1515 N pozo filtrante

ARTÍCULO 650.- CHAPADOS DE PIEDRA

650.1 DEFINICIÓN

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

650.2 MATERIALES

650.2.1 Mortero

Se empleará mortero de cemento gris M-5

650.2.2 Piedra

650.2.2.1 CONDICIONES GENERALES

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

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta; y capaz de soportar, sin desperfectos, una presión de cuarenta megapascales
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Serán placas de granito.

650.2.2.2 FORMA Y DIMENSIONES

Las dimensiones de las chapas de piedra serán 30 x 30 x 1 cm aunque podrán emplearse otras dimensiones con la aprobación de la dirección de obra, sin que la diferencia de tamaño implique variación del precio de la unidad.

650.2.2.3 ABSORCIÓN DE AGUA

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

650.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unirlas con la fábrica. Las placas se fijarán con grapas de latón de cinco milímetros (5 mm) de diámetro, de forma que resulten todas las piezas perfectamente unidas y sujetas.

Por excepción, se permitirá el engrapado con redondos de acero; pero para su uso será precisa la autorización expresa del Director de las obras.

Se prohíbe terminantemente el empleo de yeso.

650.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los chapados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m^2) de chapado colocado en la cámara de salida del tanque de retención de aguas, según la siguiente partida del cuadro de precios

- 650.0001N m² Chapado en paramento vertical, hasta 3 m de altura, con plaquetas de granito, acabado abujardado, 30 x 30 x 1 cm, fijado con mortero de cemento M-5.

El precio incluye la adhesión al soporte y los cortes curvos o rectos, con motosierra que sean precisos para adaptarse a la geometría.

ARTÍCULO 660.- ENCACHADOS

660.1 DEFINICIÓN

Es un revestimiento de fragmentos pétreos unidos con mortero, en superficies horizontales o inclinadas para reducir la erosión del terreno donde se prevea que la corriente de agua pueda alcanzar grandes velocidades.

660.2 MATERIALES

Se compondrá de fragmentos de granito de granulometría comprendida entre cuarenta y ochenta milímetros, que se unirán mediante mortero de cemento Portland MCP-5 y hormigón en masa HM-20 de consistencia seca. Los cantos serán de machaqueo procedentes de cantera. La piedra no dará signos de ser friable y deberá alcanzar una resistencia mínima a compresión de setenta megapascales según UNE 22950-1:90

660.2 PUESTA EN OBRA

Antes de la extensión del encachado, se comprobará que las superficies estén lisas y limpias, sin restos de vegetación, desperdicios... Se combinarán los áridos con el mortero en la mezcladora y se extenderá mediante cubilote o directamente desde un camión cuba.

Se extenderá en un espesor uniforme de veinte centímetros en tongada única y se consolidará con bandeja o pisón vibrante, y se perfilará hasta su cota definitiva; no se permitirá durante el fraguado ni la adición de agua ni el paso de personal o vehículos. Si la temperatura ambiente supera los treinta grados centígrados, se añadirán retardadores de fraguado.

660.3. ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si el espesor es menor que quince centímetros, el contratista levantará todo el encachado de la embocadura y lo repondrá a su costa llevando el material defectuoso a escombrera autorizada. Si el espesor está comprendido entre quince y veinte centímetros, se aplicará una penalización del diez por ciento por cada centímetro faltante.

660.4 ABONO Y MEDICIÓN

Se abonará por metros cuadrados realmente extendidos al importe de la siguiente unidad recogida en el cuadro de precios.

- 660.0010 m2 Encachado de piedra ejecutado mediante piedra de cantera para encachado, hormigón en masa HM-20 y mortero de cemento portland, MCP-5, de dosificación 1:4.

CAPÍTULO III.- FIRMES

ARTÍCULO 200.- CALES

200.1 DEFINICIÓN

A los efectos de aplicación de este Pliego, se consideran esencialmente las cales para su empleo en la estabilización de suelos para la construcción de carreteras.

Se seguirá lo estipulado en el artículo 200 del PG-3

200.3 DENOMINACIÓN

Se usará la cal tipo CL-90-S en el presente proyecto.

200.6 CALIDAD

No se aceptarán cales que presenten un aspecto grumoso. Se considerará como lote que se admitirá o rechazará en bloque, la cantidad de cal del mismo tipo y procedencia recibida quincenalmente, siempre que no supere las ciento cincuenta (150 t) toneladas. No se aceptará el almacenamiento en condiciones atmosféricas durante un plazo superior a dos meses.

200.8 MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará según el precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para la siguiente unidad:

- 200.0010 t Cal CL 90-S para tratamiento o estabilización de suelos i/ suministro, carga y transporte a lugar de empleo.

Se abonará por separado por toneladas realmente consumidas, cuando se emplee para estabilizar suelos tipo S-EST-2 o S-EST-1

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 211 "Betunes asfálticos", según la redacción del mismo

contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, y la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

211.3 DENOMINACIONES

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

El tipo de betún convencional a utilizar en el proyecto es el BC 35/50.

211.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se seguirá lo establecido en el artículo 211.4 del vigente PG-3

211.6 CRITERIOS DE CONTROL

Cada tipo de betún se sometera a los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en el artículo 211 del PG-3, una vez al mes y un mínimo cuatro veces durante la ejecución de la obra.

211.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los betunes convencionales se realizará por toneladas realmente extendidas, conforme a lo indicado en los cuadros de precios:

- 211.0040 t Betún mejorado con caucho procedente de polvo de neumático fuera de uso, tipo BC35/50, para mezclas bituminosas en caliente, a pie de obra o planta.
- 211.0050 t Betún mejorado con caucho procedente de polvo de neumáticos fuera de uso, tipo bc50/70, para mezclas bituminosas en caliente, a pie de obra o planta.
-

ARTÍCULO 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 212 "Betunes modificados con polímeros", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 14023.

212.2 CONDICIONES GENERALES

En el presente proyecto, se prevé el empleo del betún PMB 45/80-60 C

211.6 CRITERIOS DE CONTROL

Cada tipo de betún se someterá a los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en el artículo 212 del PG-3, una vez al mes y un mínimo cuatro veces durante la ejecución de la obra.

212.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los betunes modificados realizará por toneladas realmente extendidas, conforme a lo indicado en los cuadros de precios.

- 215.0030 t Betún PMB 45/80-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) tipo BM-3C, empleado en mezclas bituminosas a pie de obra o planta.

ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 214 "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de

carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

214.1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2 CONDICIONES GENERALES

En el proyecto se utilizan las siguientes emulsiones:

- Riego imprimación (Emulsión asfáltica C50BF4 IMP)
- Riego de adherencia o curado (Emulsión termoadherente C60BP3 TER, y Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia o C60B3 CUR en riegos de curado)

214.6 CONTROL DE CALIDAD

Se seguirá lo estipulado en el artículo 214.6 del PG-3

214.8 MEDICIÓN Y ABONO

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas al precio indicado en los cuadros de precios para la unidad.

- 213.0040 t Emulsión termoadherente modificada tipo C60BP3 TER para riegos de adherencia.
- 530.0020N t Emulsión C50BF4 IMP en riegos de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.
- 531.0020 t Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia o C60B3 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

Para el presente artículo se aplicará, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

510.2 MATERIALES

510.2.1 Consideraciones generales

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes. No se usará este tipo cuando soporten tráfico T-2 o superior.

510.2.2 Áridos

510.2.2.1 Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Sólo se aceptará material granular reciclado para tráficos T-3 o inferior siempre que cumplan lo establecido en el artículo 510 del PG-3, y acreditando su procedencia.

510.2.2.4 Árido fino

510.2.2.4.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2 Calidad de los finos

El material no será plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104), aun en arcenes.

510.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) será ZA 0/32 y deberá estar comprendida dentro del huso indicado en la tabla 510.4. del PG-3

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será inferior a los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.4.2 Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en el proyecto se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. La planta producirá como mínimo 60 m3/ hora.

La instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos para categorías de tráfico T2 o inferior. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales aun para estas categorías de tráfico.

510.4.3 Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

510.4.4 Equipo de extensión

Se utilizarán extendedoras automotrices dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión serán de 3 y 8m respectivamente. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.5 Equipo de compactación

Se seguirá lo estipulado en el artículo 514.4.5 del PG-3

510.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.2 Preparación de la superficie existente

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

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, se corregirán siguiendo las prescripciones de la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

510.5.3 Fabricación y preparación del material

La adición de agua se efectuará en la planta, no permitiéndose la humectación en el lugar de empleo.

510.5.4 Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados por añadirse el agua en la central.

510.6 TRAMO DE PRUEBA

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ tipo Troxler, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

La longitud mínima del tramo de prueba será de ciento veinte (120) metros. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1 Densidad

La compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad del cien por ciento (100%) del ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2) para cualquier categoría de tráfico.

510.7.4 Regularidad superficial

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

De no alcanzar los valores establecidos en la tabla, el contratista, a su costa, retirará los 10 cm superiores de los tramos defectuosos y los repondrá, hasta alcanzar los valores exigidos.

510.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zahorra se podrá 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 epígrafe 510.5.1.

510.11 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados una vez alcanzada el grado exigido de compactación.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Para cualquier procedencia del material, en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

Se abonará al precio indicado en la siguiente unidad:

- 510.0010 m3 Zahorra artificial i/ transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico.
- 510.0020N m3 Zahorra artificial drenante, extendida y compactada, medida sobre perfil teórico.

ARTICULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.

512.1 DEFINICIÓN

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con un conglomerante, del tipo cal o cemento, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia, y que convenientemente compactada, se utiliza en la formación de explanadas y rellenos tipo terraplén.

Se seguirá lo establecido en el artículo 512 del PG-3

En el presente proyecto, el S-EST3 deberá estabilizarse con cemento tipo Portland CEM II/B-S/32,5

El S-EST1 y S-EST2 se estabilizarán con cal CL-90-S

512.2 MATERIALES

512.2.2 Cal

Se usarán cales hidratadas del tipo CL 90-S, conformes a la norma UNE-EN 459-1, que deberán cumplir las prescripciones del artículo 200 de este Pliego

512.2.3 Cemento

Se empleará cemento portland CEM II/B-S/32,5, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Podrá emplearse otro cemento de endurecimiento lento, siempre que lo apruebe la Dirección Facultativa, y se abonará al mismo precio que el cemento previsto en los cuadros de precios.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3), no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 ºC), el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora (1 h), realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2 ºC).

512.2.4 Suelo

512.2.4.1 Características generales

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan materia orgánica, sulfatos u otros compuestos químicos que alteren el fraguado del cemento.

Cuando sea necesario utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado, el Director de las Obras, podrá ordenar un tratamiento previo de mejora con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias establecidas de la tabla 512.3.b. del PG-3

512.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO

512.3.1 Consideraciones generales

El contenido mínimo de conglomerante para el S-EST-3 será del 3’ 5 % respecto al peso del suelo seco, y alcanzará una resistencia a compresión simple a 7 días de 2 MPa para afrontar con garantías las heladas. Asimismo, se exigirá una densidad mínima del 99 % del Próctor modificado.

Para S-EST- 1 el contenido mínimo de cal será de 2,5% respecto al suelo en seco, y alcanzará una compactación del 97 % del próctor modificado para cualquier categoría de tráfico.

512.3.2 Especificaciones para empleo en explanadas

El espesor de capa estabilizada no será inferior a veinticinco centímetros (25 cm).

512.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

512.4.1 Consideraciones generales

No podrá utilizarse en la ejecución de los materiales estabilizados ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

512.4.2 Equipo de ejecución

Será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola unidad las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución del conglomerante y del agua, y de mezclado.

El conglomerante se dosificará por lechada, no permitiéndose la dosificación en polvo ni siquiera para categorías inferiores de tráfico.

La mezcla in situ del suelo se realizará, en todos los casos, mediante equipos autopropulsados que permitan una suficiente disgregación de aquél hasta la profundidad establecida, si dicha disgregación no hubiera sido previamente obtenida por escarificación, y una mezcla uniforme de ambos materiales en una sola pasada.

512.4.3 Equipo de compactación

Las características de las máquinas serán las indicadas en el artículo 512.4.3 del PG-3

512.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

512.5.2 Preparación de la superficie existente

En el caso de fondos de desmonte, se deberá comprobar previamente, con las indicaciones establecidas por el Director de las Obras, que la capacidad de soporte de la superficie subyacente es la adecuada.

Si se añade suelo o material local de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución del conglomerante.

512.5.10 Curado y protección superficial

Una vez finalizada la compactación de los suelos estabilizados para la formación de explanadas, y siempre que no se vaya a extender inmediatamente a continuación la siguiente capa, se aplicará un riego de curado dentro de la misma jornada de trabajo, según se especifica en el artículo 532 de este Pliego. Hasta su aplicación deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

No se prescindirá del riego de curado, ni aunque se trate de las capas inferiores de la explanada.

En ningún caso el plazo de extensión de las capas superiores será inferior a siete días (7 d).

512.6 TRAMO DE PRUEBA

La longitud del tramo de prueba se fija en ciento veinte metros (120 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

512.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y dos grados Celsius (> 32ºC).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC) y exista previsión de heladas.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

En el caso de suelos estabilizados tipo S-EST3, cuando haya riesgo de que se produzcan heladas nocturnas, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que la capa resulte afectada, tales como la utilización de cobertores u otras medidas aprobadas por el Director de las Obras o, en su defecto, la utilización de un cemento con velocidad alta de desarrollo de resistencias iniciales (R) o el aumento de la dosificación de cemento para incrementar la resistencia a siete días (7 d), sin que el uso de este tipo de cemento suponga una alteración del precio considerado en el cuadro de precios.

512.9 CONTROL DE CALIDAD

512.9.2 Control de ejecución

El lote de control será de 1.000 m^2 de material estabilizado y se controlará el CBR a distintas edades, la resistencia a compresión simple, el grado de compactación y la homogeneidad del material.

Se consideran válidos el resto de criterios marcados en el artículo 512.9.2 del PG-3

512.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

512.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido en capas para la formación de explanadas, no deberá ser inferior a 25 cm o en los Planos del proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del especificado, y no – existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista, que se construirá conjuntamente en una única capa. No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada con ningún tipo de material.
- Si es inferior al noventa por ciento (–< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un individuo de la muestra presente resultados inferiores en más de un diez por ciento (10%) al especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos partes iguales, se determinará el espesor en, al menos, tres (3) puntos en cada uno de ellos y se aplicarán los criterios descritos en este epígrafe.

512.10.6 Regularidad superficial

En la capa superior de la formación de explanadas, los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el epígrafe 512.7.3. Si se rebasaran, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos de un diez por ciento (–< 10%) de la longitud del lote controlado se aplicará una penalización económica del quince por ciento (15%).
- Si es igual o superior al diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del lote controlado se corregirán los defectos mediante refino y recompactación por cuenta del Contratista. En el caso de las estabilizaciones con cemento, el refino y la recompactación sólo podrá hacerse si se está dentro del periodo de trabajabilidad. Si se hubiera rebasado dicho periodo, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

512.11 MEDICIÓN Y ABONO

El conglomerante empleado en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

La ejecución del suelo estabilizado in situ para la formación de explanadas, se abonará por metros cúbicos (m3) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono los sobreanchos laterales.

La ejecución de suelo estabilizado in situ en la formación de rellenos tipo terraplén, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre planos de perfiles transversales, conforme a los criterios especificados en el artículo 330 de este Pliego.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión, apisonado y eliminación posterior, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

Se abonará al precio indicado en la siguiente unidad:

- 512.0010 m3 Suelo estabilizado "in situ" con cemento o cal, tipo S-EST1 con tierras de la propia excavación, extendido y compactado, humectación o secado y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado, sin incluir conglomerante.
- 512.0040 m3 Suelo estabilizado "in situ" con cemento o cal, tipo S-EST1 con tierras de préstamo incluyendo canon, extendido y compactado, humectación o secado y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado, sin incluir conglomerante.
- 512.0060 m3 Suelo estabilizado “in situ” con cemento, tipo S-EST3, con tierras procedentes de préstamo, extendido y compactado i/ canon de préstamo, carga y transporte hasta una distancia de 10 km.
- 202.0020 t Cemento empleado en estabilización de suelos, fabricación de suelo-cemento, o como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.

ARTÍCULO 513.- SUELO-CEMENTO

513.1 DEFINICIÓN

Es la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

Se considera vigente lo establecido en el artículo 513 del PG-3

513.2 CARACTERÍSTICAS

El cemento será Portland CEM II/B-S/32,5. El Director podrá exigir una clase resistente superior en invierno y autorizar otro tipo de cemento. En ambos casos, esta circunstancia no supondrá una alteración del precio de la unidad. La dotación mínima será del tres y medio por ciento en peso.

El principio de fraguado se establece en una hora en verano y dos horas durante el resto del año.

La producción mínima de la planta será de cien toneladas a la hora. Deberá tenerse un volumen de acopios será superior al treinta y cinco por ciento del total. El sistema de dosificación será siempre ponderal.

Se extenderá el material en anchura completa. Se ejecutarán juntas transversales cada tres metros. Tras la extensión de la capa, se extenderá un riego de curado con C60 B3 CUR con su árido de cobertura conforme al artículo 532 del PG-3.

La longitud del tramo de prueba se establece en ciento veinte metros y deberá alcanzarse una densidad de noventa y ocho por ciento del próctor modificado.

513.4 MEDICIÓN Y ABONO

El cemento se abonará según los mismos criterios que el artículo 512.

El suelo cemento se abonará por volumen realmente ejecutado

- 513.0010 m3 de suelo-cemento fabricado en central i/ transporte, extendido, compactación, prefisuración y preparación de la superficie de asiento, sin incluir cemento.

ARTÍCULO 530.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

530.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa. Se seguirá el artículo 530 del PG-3 sin perjuicio de lo establecido en el reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

530.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión C50BF4 IMP que cumpla con las especificaciones propuestas por el artículo 214 de este Pliego, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

530.2.2 Árido de cobertura

530.2.2.1 Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación mínima de la emulsión bituminosa se fija en quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m$^{2)}$ de ligante residual

530.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el artículo 530.4 del PG-3

530.7 CONTROL DE CALIDAD

530.7.3 Control de ejecución

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

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

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión. El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

Se considera vigente la siguiente partida incluida en los cuadros de precios:

- 530.0020N t Emulsión C50BF4 IMP en riegos de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

El árido empleado en riegos de imprimación se abonará al precio:

- 530.0010 t Árido de cobertura empleado en riegos de imprimación o de curado i/ la extensión.

ARTÍCULO 531.- RIEGO DE ADHERENCIA.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 del PG-3 "Riego de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para

obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

531.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear ser C60B3-ADH para todas las capas excepto la de rodadura donde se usará C60BP3-TER

531.3 Dotación del ligante

La dotación prevista es de quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2) para ambos tipos de emulsiones.

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

531.8.3 Control de ejecución

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

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

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar un tamaño inferior de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.10 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas realmente extendidas. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

Se considera vigente las siguientes partidas incluida en los cuadros de precios:

- 531.0020 t Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia o C60B3 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 532.- RIEGO DE CURADO.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 532 "Riego de curado" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

532.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

532.2 MATERIALES

532.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión C60B3 CUR del artículo 214 de este Pliego.

532.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Se prevé en el presente proyecto una dotación de ochocientos gramos por metro cuadrado (800 g/m^2) de ligante

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

532.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

El plazo de aplicación del riego de curado deberá ser fijado por el Director de las Obras.

532.8MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión bituminosa y el barrido posterior:

Se considera vigente la siguiente partida incluida en los cuadros de precios:

- 531.0020 m3 Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia o C60B3 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

El árido empleado en riegos de curado se abonará al precio:

- 530.0010 t Árido de cobertura empleado en riegos de imprimación o de curado i/ la extensión.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

542.2 MATERIALES

542.2.2 Ligantes hidrocarbonados

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, es el BC 35/50 para las capas que no sean de rodadura.

El contenido de polvo de caucho no excederá del 10 % y se añadirá por vía húmeda.

542.2.3 Áridos

542.2.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, en una proporción inferior al 15 % del peso total de la mezcla, siempre que la Dirección de Obra compruebe la validez del material. En este caso se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

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

Para comprobar la alterabilidad de los áridos, se recurrirá a estos ensayos.

- Determinación de la inalterabilidad por medio de sulfato de sodio o sulfato magnésico.
- Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
- Determinación de la densidad real de partículas y la absorción de agua.

542.2.3.2 ÁRIDO GRUESO

542.2.3.2.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2 Procedencia para capas de rodadura

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al tres por ciento (3%). El Director de las Obras podrá establecer un valor inferior al indicado.

En la capa de rodadura si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.3 Árido fino

542.2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán en posesión del Certificado CE.

542.2.3.4 Polvo mineral

542.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2). Se empleará cemento especial ESP VI-1 32,5N o carbonato cálcico triturado, sin que eso suponga una variación de precio en la unidad.

542.2.4 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir.

542.3 Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas se efectuará conforme a la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1.

Para el presente proyecto se prevén las siguientes mezclas:

- AC22 BIN S
- AC 22 BASE G

Las dotaciones previstas para este tipo de capas son del 4,5 % tanto para capas intermedias como de base. Sólo podrán emplearse dotaciones menores si los ensayos de laboratorio acreditan mejor comportamiento de la mezcla, y con la anuencia del Director de Obra.

542.4.2 Central de fabricación

Se establece una producción mínima de la central de ciento veinte (120 t) toneladas a la hora.

542.4.4 Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación del 85 %. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La anchura mínima y máxima de extensión serán de tres y diez metros (3 y 10 m) respectivamente. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5 Equipo de compactación

La composición del equipo de compactación será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.6 TRAMO DE PRUEBA

El tramo de prueba tendrá una longitud mínima de ciento veinte metros (120m)

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el presente Pliego.

542.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

542.9.1.1. LIGANTES HIDROCARBONADOS

En el caso de betunes mejorados con caucho el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215,4 del artículo 215 del PG-3 en cuanto a la documentación que deberá acompañar al betún y su contenido

542.9.1.2. ÁRIDOS

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad, pudiendo el Directo de Obras verificar en cualquier momento los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE

542.9.1.3. POLVO MINERAL

El polvo mineral dispondrá de marcado CE y el Director de Obra podrá comprobar mediante la verificación documental de los valores declarados de densidad aparente y granulometría. No obstante, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

542.10 MEDICIÓN Y ABONO

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

Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso).

El polvo mineral de aportación se medirá por peso de material realmente añadido a la mezcla.

Se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios:

- 542.0040 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 SURF D (D-20 rodadura), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
- 542.0050 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
- 542.0090 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BASE G (G-20 BASE), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

- 542.0110 t Polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.

ARTÍCULO 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 543 del PG-3 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

543.2 MATERIALES

543.2.2 Ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado propuesto en el proyecto es PMB 45/80-65 para este tipo de mezcla.

543.2.3 Áridos

543.2.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

543.2.3.2 ÁRIDO GRUESO

543.2.3.2.2 Procedencia

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%).

El Director de las Obras podrá establecer un valor inferior al indicado.

543.2.3.3 ÁRIDO FINO

543.2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.3.2 Procedencia

No podrá emplearse, siquiera en parte, arena natural no triturada.

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 (LA < 25).

543.2.3.4 POLVO MINERAL

543.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.4.2 Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación.

Para cualquier capa, incluyendo arcenes, el polvo mineral será íntegramente de aportación.

Se empleará cemento especial ESP VI-1 32,5 N. o carbonato cálcico triturado, sin que eso suponga una variación de precio en la unidad.

543.2.4 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

543.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla prevista en el proyecto es la BBTM 11B, y el ligante es el que se definió en el apartado 543.2.2

La dotación de la mezcla será del 5%. Sólo se permitirán dotaciones menores si los ensayos de laboratorio confirman una estabilidad mayor de la mezcla, y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

543.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

543.4.4 Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación de 85 %. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

Las anchuras máxima y mínima de la extensión serán de siete y tres metros respectivamente y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

543.4.5 Equipo de compactación

Se utilizarán compactadores autopropulsados de rodillos metálicos que deberán tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

543.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B las temperaturas máximas previstas en el apartado 543.5.1 del PG-3 deberán disminuirse si es necesario, para evitar posibles escurrimientos del ligante si así lo establece en el Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

El contratista entregará a la Dirección de Obras las características de la mezcla respecto al escurrimiento del ligante y resistencia a la deformación permanente.

Se exigirá un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 543.9.3.1 del PG-3

543.6TRAMO DE PRUEBA

Tendrá una longitud mínima de ciento veinte metros (120 m) El Director de las Obras determinará si para el tramo de prueba es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Para la mezcla tipo BBTM B, se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la norma NLT-327.

543.7ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

543.6.1 Densidad

En el caso de mezclas tipo BBTM B, el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2) del obtenido como porcentaje de referencia de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 543.9.3.2.1.

543.7.2 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

543.9 CONTROL DE CALIDAD.

543.9.1.2 ÁRIDOS

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

543.10MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

Se abonarán según la siguiente unidad incluida en los cuadros de precios:

- 543.0020 m^2 Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11B (M-10) en capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, con un espesor de 3 cm.

Abonándose el betún y el polvo mineral según los artículos 212 y 542

ARTÍCULO 550 - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Se seguirá lo establecido en el artículo 550 del PG-3.

550.2.2 Cemento

Conforme a la RC-16, se usarán cementos comunes excepto de tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C y CEM V/B. Sólo se permitirán cementos con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) con la autorización expresa de la Dirección de Obras. Serán de clase resistente mínima 42,5N. Se permitirá clase resistente 42,5R en invierno.

El principio de fraguado conforme a UNE-EN 196-3 no tendrá lugar antes de los cien minutos.

550.2.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁRIDOS

No se permitirán áridos que puedan tener componentes que reaccionen con los álcalis, ni sulfuros sulfato cálcico o compuestos ferrosos.

550.2.4.3 ÁRIDO FINO

Él árido fino podrá ser de trituración siempre que cumpla lo establecido en el artículo 550.2 del PG-3 y que sea de naturaleza silícea.

El valor de equivalente de arena según UNE-EN 933-8 será inferior a 75 y el módulo de finura UNE-EN 933-1 tendrá una variación inferior al 5 %

550.2.5 ADITIVOS

Se permite el uso de plastificantes. No se aceptarán aireantes u otros componentes que produzcan efectos perniciosos sobre el hormigón. Podrán usarse aceleradores o retardadores de fraguado en condiciones climáticas adversas, siempre que lo autorice la Dirección de Obra.

550.2.9 PRODUCTO FILMÓGENO DE CURADO

Se emplearán productos basados en dispersión acuosa de polímeros sintéticos. La porción no volátil será de color claro, y no inflamable.

Se extenderá con camiones cisterna proporcionando un rociado uniforme sobre la superficie y se aplicará cuando no se detecte agua en ella.

550.3 TIPO DE HORMIGÓN

En el presente proyecto, se empleará hormigón de tipo HF-4,5 y tendrá una consistencia de entre cuatro y cinco centímetros.

La dosificación mínima de cemento será de trescientos kilos por metro cúbico y la relación ponderal agua/cemento será inferior a 0,45

550.4.4 PUESTA EN OBRA

Para todas las categorías de tráfico, se empleará una extendedora y una pavimentadora para vibrar y uniformizar la mezcla.

Las juntas se efectuarán en seco mediante radial con disco de diamante y se sellarán una semana después.

550.10.3 ESPESOR

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 diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un diez por mil (10 ‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.

Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (> 1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un dos por ciento (2 %) por cada milímetro (mm) de merma media.

En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

550.10.3 RASANTE

Se aplicará una penalización del 5% por cada milímetro de discrepancia por encima de las tolerancias fijadas en el epígrafe 550.7.2 del PG-3

551.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados conforme a la unidad incluida en el cuadro de precios

- 550.0010 m3 Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 armado continuo, parte proporcional de corte de juntas longitudinales por serrado, sellado y curado con producto filmógeno (con armadura).
- 551.0010 m3 Hormigón magro vibrado en base de firme, completamente terminado i/ curado y p.p. de juntas.

ARTÍCULO 551.- PAVIMENTO DE LOSETAS DE HORMIGÓN

551.1 DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a los solados constituidos por losetas prefabricadas de hormigón, sentados sobre mortero de cemento tipo M-5.

551.2 MATERIALES

Los materiales que entren en la fabricación de las placas deberán cumplir las siguientes características:

- Cemento: Debe cumplir requisitos de la Norma UNE 80-301, los establecidos en la UNE 80-303 cuando se empleen cementos con características especiales y los fijados en la UNE 80-305 cuando se empleen los cementos blancos. En todo caso cumplirán la Instrucción para la recepción de cementos RC-16.Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Áridos: Se emplearán arenas de río, de mina o arenas machacadas exentas de arcilla y materia orgánica. No contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpias y desprovistas de polvos de trituración u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la colocación.
- Aditivos: Se podrán utilizar siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.
- Pigmentos: Serán estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de las losetas. Cuando se usen en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan estas condiciones:
    - Contenido en óxido metálico > 90%
    - Materias volátiles < 1 %

- Contenido en sales solubles en el agua < 1 %
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm) < 0,05%
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en el agua < 0, 1 %
- Contenido en óxido de calcio < 5%

- Agua: Se utilizarán, tanto para el amasado como para el curado, todas aquellas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones.

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

Las piezas deberán tener unos resaltes en las caras laterales que garanticen una junta entre ellas de 2 ó 3 mm.

La resistencia mínima a compresión simple, será de cuarenta (40) megapascales.

Su absorción no será superior al 6% (UNE 127.002).

La resistencia al desgaste por abrasión no será superior a 1.5 mm (UNE 127-005/1).

El tipo de mortero a utilizar será M-450, de 450 Kg/m^3 de CEM I-32,5, CEM II/B-P32,5 o CEM II-A/S 32,5

Para el sellado de juntas, la arena a utilizar tendrá un tamaño máximo de 1.25 mm con un máximo de un 10% de material fino que pase por el tamiz de 0.08 mm.

551.3 EJECUCIÓN

Si los adoquines se disponen sobre mortero, sobre la base se extenderá una capa de mortero tipo M-5, como asiento de las losetas El espesor de esta capa será de unos cuatro centímetros (4cm).

Este mortero deberá tener consistencia seca, sin ser el denominado mortero anhidro (mezcla de arena seca y cemento sin adición alguna de agua). En consecuencia, se preparará humedeciendo la arena por medio de un riego y mezclándola a continuación con el cemento, en proporciones adecuadas al ritmo de la colocación de los baldosines, a fin de no utilizar mortero con principio de fraguado.

Sobre el mortero se aplicará una fina capa de cemento en polvo.

Las losetas se colocarán a mano previamente humectadas por su cara de agarre, según los aparejos (espigas u otros) definidos en Proyecto o por la Dirección Técnica, dejando entre las piezas juntas cuyo ancho esté comprendido entre 1,5 y 3 mm

Las losetas ya colocadas se golpearán con un martillo para realizar un principio de hinca en la capa de mortero.

Asentadas las losetas, se pisarán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de rasante una vez maceados, se corregirá extrayendo la loseta y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Las losetas quedarán colocadas en hiladas rectas, con las juntas encontradas. La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Una vez preparado el enlosado, se procederá a un riego abundante, y seguidamente se procederá a su recebo con arena limpia.

La extensión del recebo se realizará en seco, mediante barrido superficial.

En ningún caso se admitirá la extensión de lechada en la superficie para rejuntar.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico peatonal hasta pasados tres (3) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras.

La colocación de Las losetas se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 1,5 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre la loseta y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de las losetas se realizará dejando una junta de 2 o 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del enlosado será rectilíneo,

dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

Una vez terminada la colocación de las losetas en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie enlosada

En el caso de que las losetas carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de la junta con arena, para evitar que en el proceso de compactación las losetas se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite las losetas no están confinadas lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de las losetas.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con arena fina y seca. Con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.

551.4 CONTROL DE CALIDAD

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Resistencia a compresión (UNE 7068): 1 por cada 1000 m²
- Resistencia al desgaste (UNE 127.005/1): 1 por cada 1000 m²
- Absorción (UNE 127.002): 1 por cada 1000 m²

551.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra. El precio de la unidad incluye cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad y los materiales necesarios para tales operaciones.

El abono se realizará según el precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

- 551.0002N m² solado de loseta de hormigón para uso exterior, de 4 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia G al desgaste por abrasión , Consistente en : Suministro y colocación de pavimento en zona de aceras y paseos, de loseta de hormigón para uso exterior, de 4 pastillas, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formato nominal 20 x 20 x3 cm, color gris, según UNE-EN 1339, colocadas a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Extendido de la capa de mortero. Humectación de las piezas a colocar. Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas. Formación de juntas y encuentros. Limpieza del pavimento y las juntas. Preparación y extendido de la lechada líquida para relleno de juntas. Limpieza final con agua, sin eliminar el material de rejuntado. Criterio de medición Superficie medida en proyección horizontal, deduciendo todos los huecos.

ARTÍCULO 552.- CUBRICIÓN DECORATIVA CON GRAVILLA

552.1. DEFINICIÓN

Formación de cubrición decorativa del terreno con gravilla de machaqueo, de granulometría comprendida entre 9 y 12 mm y color a elegir por la Dirección de Obra, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, permeable al aire y a los nutrientes, químicamente inerte y estable tanto a suelos ácidos como alcalinos y con resistencia a los rayos UV, hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor mínimo. Incluso p/p de preparación del terreno, solapes, elementos de anclaje de fijación de la malla en el terreno y riego de limpieza.

552.2. MEDICIÓN Y ABONO

El tratamiento superficial con gravas de colores se medirá, en m2 en proyección horizontal, de la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, tendrá espesor mínimo 5 cm, y el precio incluirá el suministro y extendido de la grava y el suministro e instalación de una malla antihierba de 140 gr/m².

- 551.0004N m2 Cubrición decorativa del terreno con gravilla de machaqueo, granulometría comprendida entre 9 y 12 mm y color verde, suministrada a granel y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor mínimo.

CAPÍTULO IV.- ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 202 "Cementos" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

202.2 CONDICIONES GENERALES

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), es decir el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

202.3 DENOMINACIONES

Las características de los cementos a emplear en cada unidad de obra serán:

- CEM II/B-P 32,5 R para bordillos, hormigón de limpieza y bases de aceras.
- CEM II/A-M 32,5 o CEM II/B-M 32,5 para cunetas revestidas, hormigones de limpieza y bases de hormigón en masa.
- CEM I 42,5 o CEM II/A-S 42,5 para arquetas y pozos de hormigón armado.

Podrán usarse otros tipos de cemento, siempre que lo apruebe la Dirección de Obra, sin que el contratista pueda reclamar suplemento alguno por el cambio de tipo de cemento.

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al mercado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

Los cementos para otros usos como polvo mineral o estabilización de suelos, vienen definidos en los artículos correspondientes.

202.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5 y dos meses para el de clase 42,5

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC—16)

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

202.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos, Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (RC-16).

202.6 CONTROL DE CALIDAD

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el presente documento y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro. Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrá fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (2 ppm) del peso seco del cemento.

202.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.8 MEDICIÓN Y ABONO

El cemento que forme parte de otras unidades de obra no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de que forma parte, salvo indicación en contra en la medición y abono de la unidad.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN.

240.1 DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

• 6-8-10-12--16-20-25 y 32 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.

240.2 MATERIALES

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 240 del PG-3

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36068 y UNE 36065.

El acero a emplear será el B 500 S/SD.

240.5 RECEPCIÓN.

Se considera aplicable lo estipulado en el artículo 240.5 del PG-3 y el nonagésimo artículo de la EHE-08 o norma que la reemplace.

240.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

240.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 243.- ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Es de aplicación lo estipulado en el artículo 243 del PG-3.

243.1 DEFINICIÓN

Son productos de acero de alta resistencia, de sección maciza, procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón, que se suministra en rollos. La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

Se cumplirá lo establecido en el artículo 243 del PG-3

243.2 MATERIALES

Las características de los alambres cumplirán las especificaciones recogidas en los apartados 32.2 y 32.3 de la EHE y en la UNE 36 094.

Los diámetros nominales de los alambres utilizados serán: 3, 4, 5, 6 y 7 mm. El diámetro del alambre central de un cordón estará comprendido entre 1,02 y 1,05 veces el diámetro de los alambres exteriores. Pueden usarse otros diámetros siempre que la Dirección de Obra lo apruebe y no produzca tensiones localizadas excesivas que agrieten los elementos de hormigón.

La carga garantizada de rotura mínima será de mil ochocientos sesenta megapascales (1860 MPa)

243.4 ALMACENAMIENTO.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

243.5 RECEPCIÓN

Se considera válido lo establecido en el artículo 243.5 del PG-3

243.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los alambres de acero para hormigón pretensado se considera incluido en la unidad de la que formen parte y se realizará según se especifica en el artículo 601 “Armaduras activas para hormigón pretensado” del presente Pliego.

En acopios, los alambres se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

243.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 246.- TENDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Será de aplicación lo estipulado en el artículo 246 del PG-3.

La medición y abono de los tendones para hormigón pretensado se realizará de acuerdo con lo indicado en la medición y abono de la unidad de que formen parte.

ARTÍCULO 247.- BARRAS DE PRETENSADO

Será de aplicación lo estipulado en el artículo 247 del PG-3.

247.1 DEFINICIONES

La medición y abono de los cordones para hormigón pretensado se realizará de acuerdo con lo indicado en la medición y abono de la unidad de que formen parte.

ARTÍCULO 248.- ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Será de aplicación lo estipulado en el artículo 248 del PG-3 con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

248.1 DEFINICIONES

248.1.1 ANCLAJES

Se definen como anclajes a los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas. Se denominan activos o pasivos, según se efectúe desde ellos el tesado, o estén situados en un extremo de dichas armaduras activas por el que no se tese.

248.1.2 EMPALMES

Se definen como empalmes unos dispositivos constituidos por una (1) o más piezas para unir los extremos de dos (2) armaduras activas, a fin de conseguir un tendón de mayor longitud. No se emplearán empalmes en las armaduras objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

248.1.3 VAINAS

Se definen como vainas los conductos necesarios para alojar las armaduras postesas al construir un elemento de hormigón postensado, que quedan embebidas o se recuperan una vez endurecido el hormigón.

248.1.4 Purgadores

Se definen como pequeños segmentos de tubo, que comunican los conductos de pretensado con el exterior y que se colocan, generalmente, en los puntos altos y bajos de su trazado para facilitar la evacuación del aire y del agua del interior de dichos conductos, y para seguir paso a paso el avance de la inyección. También se les llama respiraderos o tubos de purga.

248.1.5 BOQUILLAS DE INYECCIÓN

Se definen como piezas que sirven para introducir el producto de inyección en los conductos en que se alojan las armaduras activas.

248.1.6 SEPARADORES

Se definen como piezas, generalmente metálicas o de plástico que, en algunos casos, se emplean para distribuir uniformemente dentro de las vainas las distintas armaduras constituyentes del tendón.

248.1.7 TROMPETAS DE EMPALME

Se definen como piezas, de forma generalmente troncocónica, que enlazan la placa de reparto con la vaina.

248.2 MATERIALES

248.2.1 GENERALIDADES

Todos los elementos que constituyan un anclaje, vaina o accesorio se atendrán a la Instrucción sobre hormigón estructural EHE, aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre. En particular los materiales cumplirán las especificaciones de los artículos 34 y 35 de la EHE. No se utilizarán metales distintos del acero ni, salvo confirmación experimental de su comportamiento, aceros protegidos por recubrimientos metálicos.

El Ingeniero Director de las obras aprobará el sistema de anclaje, vaina o accesorio siempre que esté de acuerdo con los Planos o el presente Pliego de prescripciones técnicas.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las obras, se utilizará el equipo de tesado recomendado por el suministrador del sistema de pretensado.

248.2.1.1 Anclajes

Los anclajes serán capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura, y transmitir al hormigón una carga igual, al menos, a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar. Para ello cumplirán las siguientes condiciones:

- El coeficiente de eficacia de un tendón anclado no será inferior al noventa y dos por ciento (92 %) en el caso de tendones adherentes, ni al noventa y seis por ciento (96 %) en el caso de tendones no adherentes.
- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.
- Donde se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión, se utilizarán anclajes capaces de resistir tales acciones sin romperse.

Los ensayos para la comprobación de estas características serán los que figuran en la Norma UNE 41 184:89.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deben ser utilizados. En el caso de anclajes por cuñas hará constar, especialmente, la magnitud del movimiento conjunto de la armadura y la cuña, por ajuste y penetración.

Los elementos que constituyen el anclaje se fabricarán de manera que, dentro de un mismo tipo, sistema y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además, serán capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

248.2.1.2 Vainas

Las vainas serán tubos metálicos, formados por un fleje de acero dulce, de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor mínimo, enrollado en hélice, con resaltos o corrugaciones en su superficie exterior, que favorezcan su adherencia al hormigón y aumenten su rigidez transversal. Presentarán una resistencia suficiente al aplastamiento, no se deformarán ni abollarán durante su manejo en obra, bajo el peso del hormigón fresco, la acción de golpes accidentales, etc. Asimismo, soportarán el contacto con los vibradores internos, sin riesgo de perforación.

En ningún caso permitirán que penetre en su interior lechada de cemento o mortero, durante el hormigonado. Por ello, los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, serán perfectamente estancos.

El diámetro interior de la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que se vaya a alojar en ella, permitirá una inyección correcta.

248.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de la que formen parte.

248.4 CONTROL DE CALIDAD.

248.4.1 CONTROL DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE, VAINAS Y ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Estos dispositivos deberán cumplir las especificaciones previstas en los artículos 91 y 92 de la Instrucción EHE.

248.4.2 CONTROL DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

La recepción y almacenamiento de estos accesorios se llevará a cabo de acuerdo con el apartado 34.3 de la Instrucción EHE.

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.

Deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD1630/1992 y 1328/1995.

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 7-082, 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.

291.5. 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 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

292.1. GENERALIDADES

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD1630/1992 y 1328/1995.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

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

292.2. Designación y tamaños del árido

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).
- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2:96) y cuyo tamaño máximo sea 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.

- Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

292.3. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º 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 el apartado 28.3 del artículo 28º 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.

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.- DESENCOFRANTES

293.1.- DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

293.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

293.3.- EMPLEO

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Previamente a su aplicación, se facilitará a la Dirección Facultativa un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón. Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del período de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado al que se refiere el párrafo anterior

293.4.- CONTROL DE RECEPCIÓN.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

293.5.- MEDICIÓN Y ABONO

No se abonará el desencofrante de manera independiente, considerándose incluido en la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 600 del PG-3/75, junto con lo aquí preceptuado.

600.1.- DEFINICIÓN.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE-08.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso
- Protección de las armaduras de espera.

600.2.- MATERIALES.

Las armaduras para el hormigón armado estarán formadas por barras corrugadas de acero tipo B 500 SD o B 500 S, según la designación de la EHE-08, tal y como viene especificado en los planos de proyecto.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE-08.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación definitiva.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 69.3.4 de la instrucción EHE-08.

600.3.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

El contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Deberán protegerse contra la corrosión las armaduras de espera que vayan a empalmarse con el resto de la ferralla en un plazo superior a una semana. Podrán emplearse imprimaciones específicas inhibidoras de oxidación, fundas de plástico o soluciones que apruebe la Dirección de Obra. El mismo día en que se prevea la unión definitiva con otras armaduras, deberán cepillarse con púas de acero para retirar los restos de grasa u óxido.

600.4.- CONTROL DE CALIDAD.

El Se realizarán dos (2) ensayos de doblado - desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el indicado en el artículo 37 de la EHE o normativa que la sustituya.

En caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.5.- Medición y abono.

Las armaduras de acero corrugado empleadas en hormigón armado se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos de definición del proyecto, aplicando al acero (B 500 S o B 500 SD según corresponda) el peso unitario correspondiente a las longitudes deducidas de dichos planos. El Director de Obra podrá pedir una comprobación adicional mediante báscula debidamente calibrada.

El coste de mermas, despuntes y solapes se considera incluido en el precio, al igual que, en su caso, los separadores, alambres de atado, empalmes, tuercas y demás accesorios de unión de las barras roscadas, salvo elementos especiales de unión cuya inclusión en el precio quedará a consideración del Director de las Obras.

El precio de abono será el especificado en los cuadros de precios del proyecto para el acero empleado.

El acero que forma parte de los pilotes será de abono independiente, por lo que su precio no queda incluido en el de la unidad de obra correspondiente al pilote.

El acero empleado en las prelosas no será objeto de medición ni abono independiente, por lo que su precio queda incluido en el de la unidad de obra.

El acero empleado en piezas prefabricadas no será objeto de medición ni abono independiente, quedando su coste incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente.

El acero contenido en arquetas y losas de protección no será de abono independiente considerándose ya incluido en el precio de aquéllos.

Cuando las barras se abonen de forma independiente, será conforme a las siguientes partidas incluidas en el cuadro de precios:

- 600.0010 kg de Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.
- 600.0020 kg Acero en barras corrugadas B 500 SD colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

ARTÍCULO 601. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

601.1.- DEFINICIÓN.

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado. Las armaduras activas a emplear en estructuras de hormigón pretensado serán de los siguientes tipos de acero:

• Y 1860 S7, de acuerdo con lo establecido en el artículo 245 del PG-3 (Orden FOM/475/2002) y artículo 34 de la EHE-08

601.2.- MATERIALES

Ver Artículo 245, «Cordones para hormigón pretensado» del PG-3 Orden FOM 475/2002.

Ver Artículo 247.«Barras de pretensado» del PG-3 Orden FOM 475/2002.

Ver Artículo 248, «Accesorios para hormigón pretensado» del PG-3 Orden FOM 475/2002.

Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto o vaina. Se entiende por barra de pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia de sección macica en forma de elementos rectilíneos.

601.3.- COLOCACIÓN Y ACCESORIOS

La colocación de la armadura activa, el enhebrado y la operación de tesado se ajustarán a lo especificado en la instrucción EHE.

Además se cumplirán los siguientes requisitos:

- El Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, el sistema de pretensado.

- Si el enhebrado se realiza antes del hormigonado, se volverá a comprobar la geometría de los cables y su estanqueidad.

- La operación de tesado no se iniciará hasta conocer los resultados de la rotura de las probetas de hormigón. En cualquier caso es preceptiva la autorización de la Dirección de Obra.

Antes de empezar las operaciones de tesado se procederá a la comprobación del calibrado de los gatos.

No se permitirá el corte de cables para proceder a la inyección en tanto no exista autorización expresa por parte de la Dirección de Obra.

Se prestará especial atención a la inmovilidad de las vainas durante el hormigonado. A tal efecto, cada medio metro, al menos, se dispondrán los elementos necesarios para asegurar su fijación.

Las fases de hormigonado y tesado serán las indicadas en los planos de proyecto.

601.4.- TESADO

601.4.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por tesado al conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

601.4.2.- PROGRAMA DE TESADO

El programa de tesado de los cables y barras se realizará conforme a lo indicado en los planos correspondientes a la definición del pretensado de cada estructura, debiendo respetarse las resistencias exigidas para el hormigón en las distintas fases, así como las

cargas de tesado especificadas. El tesado de la célula de la pasarela se realizará cuando concurran las dos especificaciones siguientes:

- Al menos tres (3) días desde la terminación del hormigonado.
- Resistencia mínima necesaria del hormigón

Se llevará un registro de las tensiones y alargamiento de los cables y barras. El esfuerzo máximo en el anclaje de los cables será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) de la carga de rotura. En los cables se admitirá una sobretensión hasta alcanzar, como máximo, el ochenta por ciento (80%) de la carga de rotura, y deberá reducirse posteriormente en el momento de la fijación definitiva del cable en el anclaje, a fin de no superar el citado 75% de la carga de rotura.

El esfuerzo máximo en el anclaje de las barras será inferior al setenta por ciento (70%) de la carga de rotura. No se llevará a cabo el tesado de las armaduras hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia necesaria y, además, su módulo de deformación sea el correspondiente a esa resistencia. En todo caso, se aguardará hasta que concurran las dos especificaciones siguientes:

- Al menos tres (3) días desde la terminación del hormigonado.
- Resistencia mínima necesaria del hormigón

601.5.- EJECUCIÓN

601.5.1.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se debe, por añadidura, respetar las recomendaciones siguientes:

Cuando los soportes de los cables y barras no se han soldado, el hormigón no debe verterse desde una altura, demasiado grande sobre los cables, ya que se correría el riesgo de arrancar los amarres.

Las extremidades de los cables y barras que salen de los conos deben protegerse con recortes de vaina para que los aceros no se manchen con el hormigón.

601.5.2.- RELLENO DE VAINAS O CONDUCTOS

En los conductos se deben evitar en lo posible, los cambios bruscos de dirección y sección. En sus crestas es conveniente dejar salida de lechada. Igual deberá hacerse en los puntos para vaciar el agua antes de inyectar.

Se hará una inspección previa de los cables en el momento de la colocación. Antes del hormigonado se repararán las roturas que puedan producirse durante la colocación.

El batidor debe ser capaz de producir una lechada uniforme y si es posible coloidal. Primero se debe echar el agua en el batidor y después el cemento y el árido (si se usara). Cuando se apliquen aditivos se añadirán en la última mitad del tiempo de batido.

El tiempo de batido dependerá del batidor empleado pero normalmente será de unos 2 a 4 minutos.

Se aconseja limpiar los conductos con agua antes de inyectar. Cuando los conductos tengan las paredes de hormigón es esencial asegurarse que se han mojado debidamente antes de inyectar. Después de limpiar con agua los conductos deben vaciarse con aire comprimido y otro medio auxiliar.

La inyección ha de ser continua e ininterrumpida.

La bomba tendrá capacidad suficiente para asegurar, en conductos de menos de 10 cm de diámetro, una velocidad de avance comprendida entre 6 y 12 metros /minuto.

La bomba tendrá un dispositivo adecuado para control de la presión y evitar que pueda ser excesiva. La presión Máxima admisible dependerá de la sección transversal del conducto y el espesor del recubrimiento de hormigón.

Se recomienda la inyección por aire comprimido.

Siempre que sea posible, la inyección debe hacerse desde el anclaje más bajo o desde la toma inferior del conducto. En conductos muy largos puede ser necesario inyectar por segunda vez unas 2 horas después de la primera inyección.

Los tubos de ventilación y demás aberturas se irán tapando a medida que vaya avanzando la pasta por el interior del conducto. La inyección debe prolongarse hasta que la consistencia de la lechada que fluye por la toma libre y por cualquier abertura sea igual a la que se inyecta, sin lo cual no se tapará ninguna abertura. A modo de orientación, esta cantidad debiera ser igual al 20% del volumen total del producto inyectado, o, como mínimo, el correspondiente al relleno de cinco metros (5 m) de conducto. La unión entre la tobera de inyección y el conducto debe ser eficaz e impedir cualquier absorción de aire. Inmediatamente después de la inyección deben adoptarse las medidas necesarias para evitar pérdidas de lechada en el conducto.

Si fuese necesario se rellenarán las toberas. Si el mortero o pasta inyectada pasan de un conducto a otro que contengan armaduras no tesas, se limpiará este último para asegurar la libertad de movimiento de las armaduras. Si el mortero o la pasta de inyección pasan de un conducto a otro que contenga también armaduras tesas, este último deberá inyectarse inmediatamente.

601.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la armadura activa de las vigas prefabricadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la medición y abono de la unidad de que formen parte. Las barras de acero se abonarán, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula debidamente calibrada, y en el precio irán incluidos todos los elementos secundarios y de unión que resulten necesarios para la conexión de las distintas partes de la estructura al precio que figura en el cuadro de precios nº 1:

- 601.0010 kg de ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES..

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

Para esta unidad se aplicará lo dispuesto en el Artículo 610 del PG-3 y la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.1.- DEFINICIÓN.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- Adquisición de cemento, áridos y agua.
- Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

Estas operaciones se llevarán a cabo para los tipos de hormigón a emplear en cada elemento estructural, según su resistencia característica y clases generales y específicas de exposición definidas de acuerdo con lo indicado en los planos incluidos en el proyecto.

610.2.1.- Cemento.

El cemento cumplirá las especificaciones indicadas en el artículo 202 del presente pliego.

610.2.2.- Áridos.

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm de luz malla (tamiz 5 UNE 7050); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél 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.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

610.2.2.1.- Condiciones Generales.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra de cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables (por ejemplo, pirrotina, marcasita y algunas formas de pirita) por sus efectos nocivos sobre el hormigón.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silícea (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnésicas (por ejemplo, dolomitas), que pueden provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-álcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse entre el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas, en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando no exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

610.2.2.2.- Tamaños del Árido.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 veces 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 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 veces 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.

Cuando el hormigón deba pasar por entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

610.2.2.3.- Condiciones Físico-químicas.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Instrucción EHE-08, en su tabla 28.3.1.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento y cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas la Instrucción EHE-08.

610.2.2.4.- Granulometría y Coeficiente de Forma.

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE-EN 933-2:96 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE-EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá del 6% con carácter general.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-238:71, no debe ser inferior a 0'20.

610.2.2.5.- Almacenamiento.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se almacenarán bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

610.2.3.- Aditivos.

Cumplirán las especificaciones descritas en el Artículo 281 del presente Pliego.

610.2.3.1.- Agua.

El agua cumplirá con lo especificado en la Instrucción EHE-08.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º C).

610.3.- TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar en hormigones de limpieza o bases de aceras o líneas de bordillos.

El suministrador de hormigón dispondrá de los certificados de calidad de los materiales y de las pruebas de comportamiento y resistencia.

Se podrá comprobar que las instalaciones de los hormigones fabricados en central tienen las condiciones adecuadas:

- Correcto almacenamiento de cementos y áridos
- Tanques de agua protegidos de contaminantes
- Dispositivos de seguridad que impidan el intercambio de reactivos
- Correctas granulometrías y calidades de los áridos
- Elementos de análisis y control de fabricación en línea, con básculas y aforadores de descarga total, dosificadores, etc.

La hormigonera no se llenará en planta más allá del 75% de su capacidad. Si el viaje se aprovecha para amasar, sólo se llenará al 65% de su capacidad total.

El hormigón llegará a la obra en perfectas condiciones. Cada carga de camión llevará una hoja de suministro donde conste:

- Nombre de la central
- Número de serie y fecha de entrega
- Nombre del utilizador y lugar de suministro.
- Identificación del camión, donde constará la cantidad de hormigón, la hora de carga, hora límite de descarga y la especificación total del hormigón.

Al cargar los elementos a transportar no deberán formarse montones cónicos que favorezcan la separación

La velocidad de giro de la cuba será no inferior a 6 r.p.m.

610.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estUdiarse previamente buscando la máxima compacidad y resistencia mecánica. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

610.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- Tipificación del hormigón
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción de metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento
- Consistencia de la mezcla
- Proceso de mezclado y amasado.

El contenido de cemento por metro cúbico (kg/m^3) será lo establecido en la tabla siguiente, según instrucción vigente EHE-08:

Parámetro de dosificación	Tipo de elemento	CLASE DE EXPOSICION												
		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	0,45	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

El resto de componentes de la fórmula de trabajo serán los definidos por la planta de hormigonado, comprobándose en todo momento que se cumplen las especificaciones mínimas de la norma EHE-08.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca algunas de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

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

Una vez hecho el ensayo y elegido los tipos de dosificación, no podrán alterarse durante la obra más que como resultado de nuevos ensayos y con autorización del Ingeniero Director de la Obra.

La consistencia se medirá mediante cono de Abrams.

610.6.- EJECUCIÓN.

610.6.1.- Fabricación y Transporte del Hormigón.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3%) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3%) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará de forma ponderal, no admitiéndose salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, la dosificación por volúmenes.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto. No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

En caso de hormigonado en tiempo caluroso, se procurará evitar la desecación del hormigón mediante los métodos recomendados en el artículo 610 del PG-3.

610.6.3.- Vertido del Hormigón.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.6.4.- Compactación del hormigón.

La consolidación del hormigón se efectuará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Se permite el picado con barra sólo en elementos de hormigón en masa de espesor inferior a 20 cm.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes o encofrados en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista, sin que el contratista pueda reclamar cantidad alguna por tener vibradores en reserva.

610.6.5.- Hormigonado en Condiciones Especiales.

610.6.5.1.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.6.5.2.- TIEMPO CALUROSO.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 2008)" o normativa que la sustituya.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

610.6.5.3.- Tiempo Lluvioso o Húmedo.

Se suspenderá el hormigonado si la humedad ambiental relativa supera al 80 %.

En caso de lluvia, se dispondrán toldos o plásticos para proteger el hormigón fresco. Se suspenderá el hormigonado en caso de lluvia, evitando la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- Juntas.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-2008)" o normativa que la sustituya.

Antes de la ejecución de la junta, el paramento recién desencofrado se limpiará y repicará en su totalidad, eliminando toda la lechada superficial hasta la aparición del árido grueso. Después se limpiará a conciencia eliminando el polvo adherido al mismo. Si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán resinas para mejorar la adherencia en las juntas de hormigonado considerándose incluido dentro del precio correspondiente al m3 de hormigón.

Si la Dirección de obra lo juzga conveniente se permitirá el empleo de productos del tipo "pasta negativa" aplicados a la superficie del encofrado por el lado a hormigonar, siempre que el producto haya sido sancionado por la experiencia y pertenezca a suministrador de reconocida solvencia. Este tipo de pasta evita el fraguado de la superficie del hormigón en contacto con ella, pudiendo luego, una vez efectuado el desencofrado, eliminarse con facilidad los restos de pasta y hormigón no fraguado mediante agua a presión. A efectos de medición y abono se considerará incluido dentro del precio correspondiente al m^3 de hormigón.

610.6.7.- Curado del Hormigón.

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

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente. Esto se realizará mediante riego continuo arpilleras o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, no siendo objeto de abono por considerarse incluido dentro del precio de m3 de hormigón.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán coberturas de tela (Arpilleras) como complemento a los riegos.

El Contratista, antes del comienzo del hormigonado propondrá el procedimiento y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

610.7.- CONTROL DE CALIDAD.

Para los hormigones HM-20 y HA-25 se exigirá un control normal según capítulo 16º de la EHE -2008

610.7.1.- Control estadístico del hormigón.

Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la página siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipos de elementos estructurales			
Límites Superiores	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilas, muros, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, etc.).
Volumen de hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Rotura probetas	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si Fck ≤ 25 N/mm^2: N ≥ 2

25 N/mm2 <Fck ≤ 40 N/mm^2: N ≥ 4

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- Si Fest> 0'9 Fck, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en el porcentaje, y a juicio de la Dirección de Obra, que ésta estime oportuno.
- Si Fest< 0'9 Fck, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE-08 o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la posible penalización por la disminución de resistencia del hormigón.

En cualquier caso, siempre que sea Fest<Fck, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 71 de la EHE-08, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

610.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9.- RECEPCIÓN.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control

sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono del hormigón se realizará basándose en el volumen (m³) deducido de los planos restando el volumen de los huecos. A cada tipo de hormigón se aplicará el precio definido en el Cuadro de Precios Nº 1 en caso de que se considere de abono independiente. Si formase parte de otra unidad mayor, se considerará incluido en el precio de aquélla.

- 610.0010 m3 Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica
- 610.0020 m3 Hormigón en masa HM-20 vertido, vibrado y totalmente colocado.
- 610.0030 m3 de hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.
- 610.0060 m3 de hormigón para armar HA-30 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras
- 610.0070 m3 de hormigón para armar HA-30 en alzados de estribos, cabeceros, tableros, losas, muros y marcos.
- 410.0020 m3 Hormigón armado ha-25 en formación de arquetas, bajantes, embocaduras y pozos de registro (tanto "in situ" como prefabricados) con una cuantía de acero igual o inferior a 40 kg/m³ i/ encofrado, fratasado, acabados, juntas, cerco y tapa.
- 410.0030 m3 Hormigón armado ha-25 en formación de arquetas, bajantes, embocaduras y pozos de registro (tanto "in situ" como prefabricados) con una cuantía de acero superior a 40 kg/m³ i/ encofrado, fratasado, acabados, juntas, cerco y tapa.

No se abonarán las operaciones de reparación de defectos. La losa maciza de cubrición del tanque de retención, se abonará según la partida 610.0060. La partida 610.0070 se aplicará cuando haya bombeo de hormigón.

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

630.1 DEFINICIÓN.

Se seguirá lo establecido en el artículo 630 del PG-3.

630.2 MATERIALES

630.2.1 Hormigón.

Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.2.2 Armaduras.

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

630.4 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-2008. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán normales, a menos que el plano especifique control intenso. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- 614.0010N m2 Cubierta de losa alveolar de h=30 cm i/ transporte, colocación y todos los materiales y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra así como la apertura de huecos y colocación de tapas de registro.
- 610.0250N m2 Muro de contención de 60 cm de espesor, incluida cimentación.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

ARTÍCULO 671.- CIMENTACIÓN POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS "IN SITU"

Es de aplicación lo estipulado en el artículo 671 del PG-3.

Se deberá realizar una prueba de carga de al menos un pilote por cada estribo y/o pila.

Los micropilotes se abonarán según la siguiente partida incluida en los cuadros de precios. El porte y posterior retirada de máquina perforadora de micropilotes se abonará sólo una vez, y será la única máquina junto al georradar, cuyo traslado a pie de obra tendrá derecho a abono. La armadura se abonará aparte según el peso de acero realmente introducido en el pilote.

671.1.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los pilotes se abonarán a los siguientes precios:

- 680.1000 ud Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución de pilotes de diámetro hasta 1200 mm.
- 671.0130 m Perforación de pilote de diámetro de 1000 mm (incluido) con entubación recuperable (de más de 6 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.

Los micropilotes se abonarán a los siguientes precios:

- 671.1050 m Micropilote de hasta 180 mm de diámetro e inyección tipo IR con lechada de cemento de hasta 40 kg de cemento/m (sin armadura).
- 671.1140 m micropilote de hasta 250 mm de diámetro e inyección tipo ir con lechada de cemento de hasta 70 kg de cemento/m (sin armadura).
- 671.1220 t Acero para armadura tubular para micropilotes (incluido uniones roscadas).
- 671.1000 Ud. Transporte, montaje y retirada de equipo.

ARTÍCULO 640. – ESTRUCTURAS DE ACERO

640.1 DEFINICIÓN.

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción. No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

640.2 MATERIALES

Para las distintas clases de acero a utilizar, véase lo previsto en el artículo 620 del PG-3 Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas. (Orden FOM 475/2002) e Instrucción de Acero Estructural, EAE-2011 (Ministerio de Fomento)

640.4 CONDICIONES GENERALES.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y personal experimentado en esta clase de obras, y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas según la clase de ejecución establecida para la estructura metálica (UNE-EN 1090-2:2011+A1): EXC4, recogida también en los planos del presente proyecto. Tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista. Se dispondrán los medios técnicos que aseguren la mínima afección a la autovía A2.

Las maniobras que supongan el corte total de la misma se realizarán en horario nocturno salvo permiso expreso del Director de Obra. De igual modo, cualquier actividad que requiera el corte de carriles en la autovía deberá disponer de los permisos de corte necesarios antes de su ejecución.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura. El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica. Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

- A la ejecución en taller de la estructura.
- A la expedición, transporte y montaje de la misma.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura.

A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.
- A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10 %) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje. El técnico responsable del Contratista deberá ser propuesto por éste y aceptado por el Director de las obras.

640.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura al precio que figura en el cuadro de precios nº 1:

- 620.0020 kg Acero laminado estructural S-275-JR en chapas y perfiles laminados incluyendo parte proporcional de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado.
- 695.0200N ud placa de anclaje de acero S-275-JO, de dimensiones 1500x1500x20 mm, incluso rigidizadores y pernos de anclaje

No obstante, en caso de que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones: la longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Norma UNE citadas en el Artículo 620 del PG-3. Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 kg/dm3).

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director. El abono de los casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura. La soldadura no será de abono independiente .

ARTÍCULO 650. - ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

En este apartado se recogen ciertas partidas necesarias para completar la ejecución de las estructuras que se abonarán según los siguientes precios:

- 650.0010N Ud. Montaje e izado de pasarela
- 650.0020N Ud. Barandilla colocada y pintada, formada por perfiles angulares, tubos de sección circular o tubos de sección cuadrada, incluido transporte, colocación y elementos auxiliares.
- 650.0030N m2 Pintado de elementos metálicos mediante chorreado inicial hasta grado SA2 1/2 con imprimación a base de pintura epoxi-aluminio laminar de 125 micras y pintura de acabado a base de capa de epoxi-aluminio laminar de 125 micras de película seca
- 650.0040N m2 Pavimento continuo de microcemento, antideslizante, de 3 mm de espesor
- 610.1000N ud escalera metálica provisional durante la ejecución de las obras, salvando una altura máxima de 6,00 metros, barandillas laterales de 1,00 m de altura, anchura de 2 metros y peldaños de 0,30 m de huella y 0,18 m de contrahuella. Completamente instalada
- 695.0150N Ud. Posibles imprevistos en ejecución de paso sobre la M-22
- 695.0160N Ud. Posibles imprevistos en ejecución de pasarela peatonal 3
- 695.0170N Ud Ud. Posibles imprevistos en ejecución de pasarela peatonal 2
- 681.0030N m2 apeo de estructura metálica, hasta una altura de 6 metros.

ARTÍCULO 673.- TABLESTACADO METÁLICO

En caso de ser necesario su uso puntual durante puesta en obra de los encepados la utilización de tablestacado temporal metálico, será de aplicación lo estipulado en el artículo 673 del PG-3.

Los tablestacados metálicos, en caso de ser necesarios, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

ARTÍCULO 680.- ELEMENTOS AUXILIARES TIPO 1

Será de aplicación lo estipulado en la Orden FOM/ 3818/ 2007 de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

En cuanto a los aligeramientos de poliestireno expandido se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 de este Pliego, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

680.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos auxiliares tipo 1, según la Orden FOM /3818/2007 las cimbras cuajadas, cimbras porticadas, encofrados trepantes para pilas, grúas torre, medios de elevación para acceder a pilas y tablero y torres de apoyo y apeo. En el presente proyecto se emplearán cimbras porticadas para la ejecución del paso superior previsto, así como encofrados y moldes.

En cualquier tipo de medio auxiliar que se utilice en la construcción de un puente, el contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente. En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, los siguientes documentos: Para elementos auxiliares tipo 1: memoria de cálculo; planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos de primer montaje.

Todos estos documentos deberán estar firmados por un técnico competente, con probados conocimientos en puentes y los elementos auxiliares de construcción de éstos.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de las Obras, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

680.2. ENCOFRADOS Y MOLDES

Los tipos de encofrado previstos en el presente Proyecto son los siguientes:

- OCULTO: Encofrado de superficies que no requieren un acabado especial, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno de algún revestimiento (cimentaciones, trasdós de muros y aletas, pavimentos verticales ocultos, etc.…).
- VISTO: Encofrado de superficies planas en las que se requiere un acabado de calidad (paramentos verticales vistos de estribos, muros, aletas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.…).
- HORIZONTAL: Encofrado de superficies horizontales que precisa la colocación de una cimbra. Puede ser visto u oculto. (Losas de tableros, etc.…).

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, fenólicos, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE, y ser aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados vistos deberán ser de madera machihembrada de primera calidad, según el artículo 286 del PG-3 de anchura máxima igual a diez centímetros (10 cm), y habrán de ser previamente aprobados por el Director de la Obra. A tal fin, el Contratista deberá elaborar unos planos detallados con la forma, disposición y dimensiones del entablado que constituye los encofrados vistos.

Las juntas de las tablas machihembradas serán repasadas longitudinalmente en taller con punzón-lima por el lateral que entrará en contacto con el hormigón para que se marquen éstas en el paramento, cuidando de no fisurar el macho entre tablas a fin de que no se pierda la lechada. Al colocar en su posición los entablados, se cuidará que queden debidamente enfrentadas y alineadas las juntas longitudinales de las tablas evitando en cualquier caso contrapeos superiores a los cuatro milímetros (4 mm). Para ello, la anchura de las tablas deberá ser constante en cada hilera. En los paramentos vistos de muros y estribos, los tableros irán dispuestos de forma que su mayor dimensión esté en posición vertical.

La utilización de cualquier otro material para la ejecución de los encofrados vistos se hará con la autorización expresa del Director de las Obras.

Las piezas a emplear como encofrados perdidos en tableros de puentes de vigas prefabricadas, serán piezas prefabricadas de hormigón de las dimensiones y espesor indicados en el documento nº 2.- “Planos”. El tipo de encofrado y el sistema de sujeción deberá tener la aprobación previa del Ingeniero Director.

Las formas de los aligeramientos de poliestireno expandido, de acuerdo con las dimensiones de los mismos marcadas en los planos del Proyecto, han de ser aprobadas por la D.O. antes del hormigonado.

680.2.1. Ejecución

680.2.1.1. Construcción y montaje

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deberán ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que provoca el hormigonado. Adoptarán las formas planas o curvas de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en el Documento nº 2.- “Planos”.

Los encofrados con sus ensambles, soportes o cimbras tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros ni movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

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

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados o cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), las cimbras y encofrados se dispondrán de tal manera, que una vez retirados y cargada la pieza, esta presenta una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas superiores a dos (2) milímetros para evitar la pérdida de la lechada, pero dejarán el hueco necesario para evitar que por el efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

Para el montaje de encofrados perdidos:

- En caso de piezas prefabricadas se seguirán las instrucciones del fabricante para su montaje.
- La superficie de apoyo sobre las vigas deberá estar limpia en el momento de su colocación.
- El encofrado perdido deberá tener un apoyo suficiente sobre las cabezas de viga, no inferior a quince centímetros (15 cm).
- La superficie del encofrado deberá estar limpia antes del hormigonado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, su nivelación y solidez del conjunto.
- No se han de transmitir al encofrado las vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

La ejecución de los aligeramientos del tablero comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo de los elementos
- Limpieza y preparación de las superficies de apoyo

- Montaje y colocación de los elementos de poliestireno
- Tapado de juntas entre piezas
- Nivelado de las piezas
- Apuntalado y/o sujeción
- Retirada de materiales auxiliares

Los aligeramientos se han de sujetar adecuadamente a los encofrados exteriores o a otros puntos fijos, para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón.

Se han de tomar las medidas adecuadas para que no floten en el interior de la masa de hormigón fresco.

La colocación de los aligeramientos se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

680.2.1.2- Desencofrado

Los productos utilizados deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, debiendo realizarse el desencofrado tan pronto como sea posible sin peligro para el hormigonado, manteniendo los apeos, fondos y cimbras el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar.

Estos plazos se fijarán teniendo en cuenta las tensiones a que ha de quedar sometido el hormigón por efecto del desencofrado y la curva de endurecimiento de aquél, en las condiciones climáticas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar exacto en que se haya presentado para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las precauciones especiales que puedan exigir.

Los alambres y anclajes que puedan retirarse con facilidad, deberán cortarse a golpe de cincel. No se permitirá el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material de plástico, que una vez efectuado el desencofrado puedan quitarse con sencillez. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Será imprescindible disponer los anclajes en línea y equidistantes.

Las superficies del hormigón que vayan a quedar ocultas no poseerán ondulaciones superiores a 25 mm cuando se midan con una regla de un metro (1 m) en cualquier dirección, ni pegotes, rebabas o huecos superiores a doce milímetros (12 mm).

Las superficies vistas no presentarán ondulaciones superiores a seis milímetros (6 mm) cuando se midan con la regla de un metro (1 m) ni pegotes, rebabas o huecos superiores a tres milímetros (3 mm). A la vista del desencofrado, el Ingeniero Director, podrá exigir el tratamiento por frotamiento con tela de saco o cepillo para mejorar el aspecto general de las mismas.

Cuando los valores de irregularidades admisibles sean sobrepasados, las irregularidades se rebajarán a los límites exigidos, mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril.

680.3. APEOS Y CIMBRAS

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones.

680.3.1.- Ejecución

680.3.1.1- Construcción y montaje

El Contratista propondrá al Director de la Obra un diseño concreto de la cimbra, (con Memoria, Anejo de Cálculo y Planos) siguiendo las orientaciones de los planos de Proyecto y cumpliendo las siguientes condiciones:

- La rigidez de la cimbra será tal que la máxima flecha elástica en el centro de cada vano de ésta, bajo la totalidad del peso del hormigón fresco, no supere 1 cm o lo indicado en planos.
- Se realizará una preparación adecuada del terreno sobre el que apoya la cimbra, así como del apoyo de ésta en el terreno, para garantizar que durante el hormigonado no se produzcan asientos superiores a 1 cm o lo indicado en planos incluyendo los ensayos que sean necesarios para la comprobación de las hipótesis de parámetros geotécnicos deformacionales supuestas en el anejo de cálculo de la cimbra.
- En las zonas de arroyos, el cimbrado deberá realizarse en las épocas en que se minimiza el riesgo de avenidas o se instalará un arco para salvarlo. Esta instalación se considera incluida en el precio, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.
- En las zonas en las que se cruce sobre una vía de comunicación existente y se prevea mantener el servicio de ésta, se instalaran pórticos que respeten el gálibo mínimo exigible. Esta instalación se considera incluida en el precio del m³ de cimbra, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.

Las cimbras y la disposición de los apeos, se construirán según los planos de detalle preparados por el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, si procede, estando calculada y firmada por un técnico competente. La aprobación de la cimbra no supone conformidad con los cálculos resistentes de la misma, ya que la responsabilidad de estos últimos es exclusiva del Contratista.

Cuando por necesidad del tráfico viario existente no sea posible ejecutar la cimbra cuajada para permitir el paso del citado tráfico, se ejecutará cimbra diáfana mediante pórticos ejecutados con perfiles de acero laminado.

680.3.1.2.- Elementos de arriostramiento.

Los elementos horizontales deberán soportar su peso propio y las acciones exteriores, (viento, etc.) y una fuerza horizontal de tracción o compresión indicada en planos.

Los elementos verticales deberán soportar su peso propio, las acciones exteriores y arriostrar convenientemente a los elementos horizontales. Se cimentará superficialmente a una tensión que no supere las tensiones admisibles del terreno sobre el que se apoya.

Los elementos de amarre de todo el sistema garantizarán su correcto funcionamiento.

680.3.1.3.- Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 o 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

- El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.
- Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

- Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.
- De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

680.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados de paramentos ocultos o vistos se medirán y abonarán con arreglo a su empleo por metros cuadrados (m²) de paramento a encofrar, deducidos de los planos de definición al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

A tal efecto, los hormigones de elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, estos no serán objeto de abono por separado considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono irán en función de que los paramentos de hormigón a encofrar sean ocultos o vistos

Las cimbras se abonarán por volumen aparente

Igualmente, se incluirá en el precio la preparación del terreno de apoyo, la excavación y mejoras del mismo para evitar asientos en las cimbras que superen 1 cm o lo indicado en planos, la protección de ésta en arroyos, protección de dados de hormigón y de cualquier elemento de apoyo indicado en planos, así como la eventual construcción y demolición posterior de cimientos provisionales para soportar el cimbrado, y el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

Estos criterios se aplican a las unidades:

- 680.0010 m2 Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- 680.0020 m2 Encofrado para paramentos ocultos curvos y posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- 680.0030 m2 Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- 681.0020 m3 Cimbra pórtico i/ proyecto, preparación de la superficie de apoyo, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 690 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

690.1.- DEFINICIÓN.

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en elementos estructurales.

Las zonas del Proyecto a impermeabilizar por estar en contacto con las tierras del relleno se especifican en los planos del Proyecto y su tratamiento será común empleándose el mismo producto.

690.2.- MATERIALES.

En las zonas de contacto con las tierras de relleno el material a aplicar será una pintura no tóxica de dos componentes del tipo TCN 300.

Para la impermeabilización de tablero o losa superior se empleará caucho polimerizado, en una capa de 3 mm de espesor.

En el depósito de retención se empleará lámina asfáltica constituida por: imprimación asfáltica, mínimo 0,5 kg/m², banda de refuerzo asfáltica colocada en todos los ángulos

adherida con soplete al soporte lámina asfáltica de betún elastómero adherida al soporte con soplete y lámina drenantes fijada mecánicamente al soporte (mediante disparos o fijaciones).

690.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

690.3.1.- Zonas de Contacto con las Tierras de Relleno.

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

690.3.2.- Acabado de la Superficie de Hormigón.

La aplicación se realizará sobre una superficie de hormigón limpia y seca (máximo contenido de humedad 5%).

La textura de terminación del puente será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas.

690.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los distintos tipos de impermeabilización a realizar en la ejecución de las obras se medirán por metros cuadros (m^2) realmente impermeabilizados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedará incluido cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Se abonará por unidad de superficie impermeabilizada a la siguiente partida de los cuadros de precios:

- 690.0030 m2 Impermeabilización de tableros de puentes, con solución bicapa constituida por: líquido de caucho sintético y betún polimerizado, placas de protección preformadas de 3 mm de espesor y cinta autoadhesiva para juntas. Totalmente instalada
- 690.0050 m2 Impermeabilización de paramentos enterrados (muros, estribos, aletas…) con lámina asfáltica. constituida por: imprimación asfáltica, mínimo 0,5 kg/m², banda de refuerzo asfáltica colocada en todos los ángulos adherida con soplete al soporte previamente imprimado (solapes de 8 cm mínimo); lámina asfáltica de betún elastómero adherida al soporte con soplete, lámina drenantes fijada mecánicamente al soporte (mediante disparos o fijaciones), tubería de drenaje corrugada y flexible perforada, relleno granular envuelto en ge textil. lista para verter tierras.
- 691.0000N m Impermeabilización de junta de construcción interior, en contacto con el agua, mediante colocación de cinta de PVC de 190 mm de anchura y 3 mm de espesor.

ARTÍCULO 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICOS

692.1 DEFINICIÓN

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separados por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastómero durante el proceso de fabricación.

692.2 MATERIALES

Se seguirá lo establecido en el artículo 692 del PG-3

692.3 EJECUCIÓN

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M450, en el artículo 611 de al menos 1cm de espesor, de forma que su cara quede perfectamente horizontal.

Se vigilará que la placa este libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartado su libertad de movimiento horizontal.

694.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocados en obra y contados sobre planos.

En el precio unitario quedaran incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

- 692.0100 dm3 aparato de apoyo de neopreno zunchado (standard, anclado o gofrado) sustituible, totalmente colocado i/ nivelación del apoyo con mortero especial de alta resistencia y autonivelante.

ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO

694.1 DEFINICIÓN

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

694.2 CONDICIONES GENERALES

Se seguirá lo establecido en el artículo 694 del PG-3

694.4 MEDICIÓN Y ABONO

En esta fase estará incluida dentro del precio de la estructura a la que pertenezcan estas juntas, conforme a lo establecido en el cuadro de precios.

- 694.0020 m Junta de dilatación para tablero de 70 mm de movimiento máximo, tipo INA o similar, totalmente colocada i/ p.p. de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores.

ARTÍCULO 695.- PRUEBAS DE CARGA.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 695 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de las estructuras, de acuerdo con las "Recomendaciones para la realización de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera" de 1999, aprobadas por la Dirección General de Carreteras.

Se ejecutará la prueba de carga en la ampliación del paso sobre la M-22 conforme a lo que establezca la Dirección de Obra (peso de vehículos, situación, duración…)

En general, también deberá realizarse prueba de carga tras la ejecución de actuaciones importantes de ampliación y/o rehabilitación de una estructura en servicio.

695.1.- DEFINICIÓN.

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en estructuras antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La posición de todos los vehículos en cada estado de carga deberá marcarse previamente sobre el tablero, de forma que pueda realizarse su colocación con suficiente precisión.

En el caso de pasarelas, la sobrecarga uniforme de cálculo podrá materializarse mediante cargas concentradas que produzcan en la estructura esfuerzos equivalentes a los de aquélla.

En aquellos casos en que se realice la prueba de carga antes de la ejecución de alguna de las unidades no estructurales que forman parte de la carga muerta, se podrá materializar su peso incrementando la carga de la prueba o añadiendo una carga supletoria con antelación suficiente para que se produzca la estabilización.

Con objeto de cuantificar el efecto de las variaciones térmicas sobre los parámetros estructurales registrados, se recomienda instrumentar una sección del tablero con dos sensores de temperatura, uno en su cara superior y otro en la inferior. Las lecturas de estos sensores se efectuarán con la misma periodicidad que la adoptada para el resto de la instrumentación.

La prueba de carga de recepción se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura. En el momento de iniciarse la prueba, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá haber alcanzado la resistencia característica de proyecto. El

Director de Obra podrá autorizar la realización de la prueba aunque no se cumpla esta condición, una vez analizada la repercusión estructural de tal decisión.

La prueba de carga exige una organización y preparación en las que se prevean todos los detalles necesarios para su realización, de forma que se garantice la fiabilidad de los resultados y las adecuadas condiciones de seguridad para las personas, los equipos y la propia obra. En particular, se tendrán en cuenta los medios auxiliares de acceso, el replanteo de las posiciones del tren de carga sobre el tablero, así como sus movimientos, la distribución y organización del personal y los puntos característicos a controlar durante el desarrollo de la prueba.

Durante la prueba se realizará un seguimiento de los elementos más característicos de la obra, realizándose una última inspección al finalizar la prueba. En las estructuras de hormigón se controlará el posible proceso de fisuración.

En caso de que se haga una nivelación general de la obra para servir de referencia en futuras inspecciones de la estructura, ésta deberá realizarse una vez concluida la prueba de carga.

695.2.1.- Cargas de Ensayos.

Se aconseja que las solicitaciones a que dé lugar el tren de carga real estén en torno al 60% de los valores teóricos producidos por el tren de carga definido en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)”, adoptando sus valores característicos sin mayorar.

En ningún caso las acciones del tren de cargas a utilizar y las solicitaciones a que aquéllas den lugar, podrán ser superiores al 70% de las del tren de cargas de la "Instrucción de Acciones", estimándose como aconsejable que tales esfuerzos estén en torno al 60% de los máximos producidos por el citado tren de la Instrucción.

Para las estructuras con paso de vehículos rodados, el tren de cargas estará compuesto por un conjunto de camiones con peso total, por unidad, de 260 KN, pesados los ejes de cada camión por separado, y colocados en sucesivas filas.

La carga de prueba será estática, es decir, una vez colocados los pesos como luego se indicará, se harán las mediciones correspondientes.

695.2.2.- Mediciones Mínimas a Realizar.

En cada estructura y para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:

- Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
- Secciones de apoyo: Deformaciones verticales.

Para cada estructura y en cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los estados de carga que se consideren más desfavorables.

Los pesos se colocarán en la posición de carga indicada en cada caso, manteniéndose en ella 10 minutos, descargando después la estructura y dejando otros 10 minutos antes de empezar un escalón de carga. Se comprobará el cumplimiento de los criterios de estabilización y remanencia de las citadas Recomendaciones.

Las flechas se medirán:

- Antes de empezar la prueba de carga.
- A los 10 minutos de colocados los pesos de cada escalón de carga.
- 10 minutos después de retirados los pesos en cada escalón de carga.
- Al día siguiente y a la misma hora en que se inició la medición de flechas.

695.2.3.- Aparatos a Emplear.

- Flexímetros, para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente, pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm de recorrido y 0'01 mm de precisión.
- Lupas graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro.
- Termómetros para obtener un control de la temperatura en los puntos en que pueda afectar al resultado de la prueba.

695.2.4.- Colocación de Aparatos.

Como se indicó anteriormente, se colocarán flexímetros en las secciones centrales y apoyos de cada tablero.

695.2.5.- Preparación de la Prueba.

695.2.5.1.- Cálculo.

Con los datos de proyecto y de obra (características del hormigón, espesores reales, cargas permanentes, etc.), y con los tipos de camiones y cargas elegidos, se hará en primer lugar un croquis en planta de la situación exacta de cada peso y, si es el caso, de sus ejes en el tablero.

Este croquis será reflejado en el tablero mediante señales adecuadas para la correcta situación de cada peso.

Una vez definido el croquis de cargas y situaciones, se procederá a calcular los esfuerzos y las flechas correspondientes en cada punto y sección definidos en el apartado A) y para cada escalón de carga.

695.2.5.2.- Referencias Fijas y Mediciones Precisas.

Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición ya indicados en el apartado A), refiriéndolos a puntos fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga, de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera en cada escalón de carga.

695.2.5.3.- Observación previa del Tablero.

Antes de comenzar las pruebas se recorrerán detenidamente las estructuras, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en donde se hagan estas medidas, para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

695.2.5.4.- Resultados y Tolerancias.

En cada escalón de carga las deformaciones no deben diferir en más del 25% de las calculadas. En caso contrario, se repetirá el escalón de carga y las medidas correspondientes antes de pasar al escalón siguiente.

La deformación remanente al descargar el tablero no debe superar el 25% de la producida por la sobrecarga total aplicada. En caso contrario, se volverá a aplicar toda la sobrecarga, debiendo ser la nueva deformación, medida 15 minutos después de haber terminado de retirar la sobrecarga, inferior al 20% de la deformación producida por la aplicación de esta segunda sobrecarga.

Si las deformaciones exceden de los límites tolerados en más del 50%, no se considerará aceptable el tramo para su uso.

En este caso, se revisarán cuidadosamente el proyecto y la fidelidad de la ejecución con arreglo al mismo, y se decidirá a la vista de propuesta razonada si procede poner el tramo provisionalmente en servicio.

En caso afirmativo, transcurrido un año, si la estructura no ha sufrido deformaciones o averías de alguna importancia, se repetirán todas las pruebas realizadas anteriormente y se decidirá también a la vista de otra propuesta razonada, si se acepta definitivamente el tramo o si es preciso sustituirlo o reforzarlo.

695.2.6.- Desarrollo de la Prueba.

695.2.6.1.- Antes de comenzar la Prueba de Carga.

- Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de tener durante la prueba: los ejes longitudinales de los camiones y los transversales de los ejes en estas posiciones.
- Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
- Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida.
- Se harán la nivelación, observación y medición de fisuras previstas.

- Medición de la temperatura y humedad ambiente y la temperatura en las vigas extremas.
- Medición de flechas en el tablero descargado.

695.2.6.2.- Durante la Realización de la Prueba de Carga.

Se colocará primero un peso en su posición exacta antes de entrar o colocar el siguiente de la misma fila y así sucesivamente hasta completar ésta.

Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tendrán valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales. Una vez colocada toda la fila, se harán las medidas en los puntos previstos.

Se continuará cargando, con las mismas precauciones antes citadas, cada uno de los escalones de carga.

- Durante cada escalón de carga se medirá la temperatura y la humedad ambiente y las temperaturas en las vigas extremas, así como se observará detenidamente toda la estructura para detectar la formación y progresión de fisuras, midiendo sistemáticamente en cada escalón la anchura de éstas.
- Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
- Se anotarán siempre los datos siguientes:
- Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
- Lista y matrícula de los vehículos utilizados, con sus pesos por ejes.
- Posiciones de los vehículos en cada escalón de carga.
- Resultados de cada medición de cada aparato.
- Comprobación de flechas calculadas y medidas.
- Informes que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Comienzo y progresión de fisuras.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.).

695.3.- ACTA DE LAS PRUEBAS DE CARGA.

Una vez terminada la prueba se hará un informe que constará como mínimo de:

- Croquis de situación de camiones, pesos o vagones, indicando posiciones y cargas por eje.
- Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
- Croquis de situación de puntos de referencia fijos.
- Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
- Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
- Diagrama de flechas reales (tanto longitudinales como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
- Diagrama de los descensos de los apoyos.
- Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
- Valores registrados de temperatura y humedad.
- Registros de fisuras.
- Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
- Conclusiones, donde figurará expresamente la aceptación o no del tramo ensayado con las exigencias de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

695.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

El abono de las pruebas de carga se considerará, según figura la partida en los Cuadros de Precios.

- 695.0060 Ud. Realización de prueba de carga en puente isostático de un vano > 20 m o en el 1er vano de un puente de varios vanos isostáticos de luces > 20 m

CAPÍTULO V.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 700 "Marcas Viales" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, y la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

700.2 TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las siguientes:

- Permanente: Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
- Retrorreflectante: estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- Sonora: Marca vial con resaltes que produce vibraciones.

700.3 MATERIALES

700.3.1 Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por termoplásticos de color blanco, con microesferas de vidrio de premezclado. Las marcas provisionales de obra serán naranjas de pintura acrílica.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio.

700.3.4 Criterios de selección

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1 SELECCIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

La clase de rugosidad que se establece es RG-4

La clase de durabilidad será P7

700.3.4.2 SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL BASE

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio. Para ello se tendrá en cuenta la tabla 700.9 del PG-03

Se eliminarán las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal, a menos que se proponga unas marcas viales que adhieran perfectamente con las existentes y bajo la aprobación de la Dirección de Obra. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

Las marcas termoplásticas se extenderán mediante pulverización. Podrá emplearse otro sistema siempre que resulta apropiado según la tabla 700.10 del PG-3 con la aprobación del Director de Obra, y sin que este otro sistema suponga una alteración del precio de la unidad.

700.5 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

700.5.2 Características y requisitos

Se usará una máquina pinta-bandas capaz de controlar automáticamente la dosificación y homogeneidad. Contará con depósito calefactado de capacidad mínima de trescientos litros.

700.6 EJECUCIÓN

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

La pintabandas tendrá un avisador luminoso rotatorio y señal acústica de marcha atrás y se prohibirá la circulación cuesta abajo en punto muerto. Se comprobará que la cabina y la máquina estén limpias antes de iniciar los trabajos: sin restos de grasas o barro. No se ejecutarán trabajos con baja visibilidad.

700.6.3 Preparación de la superficie existente

El Director de las Obras, podrá fijar 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 el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse el microfresado u otro método autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, o proyección de abrasivos.

700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean

absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. El producto será fácil de eliminar.

700.8 CONTROL DE CALIDAD

700.8.4 Control de la unidad terminada

700.8.4.2 MÉTODOS DE ENSAYO

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Se exigirá unos valores de:

- 45 en el ensayo SRT
- 300 de coeficiente de retrorreflexión a 30 días
- 0,30 de factor de luminancia

700.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

700.9.2 Puesta en obra

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3 Unidad terminada

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la recepción de las obras.

700.11 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

En esta fase, el criterio de abono y medición será

- 700.001 m2 de señalización horizontal de la calzada completa.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

701.2 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo al estar definidas en el apartado 707 del presente pliego, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

La señalización vertical prevista en el proyecto es de clase RA3 para los carteles indicadores y RA2 para el resto.

701.3 MATERIALES

701.3.1 Consideraciones generales

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

701.3.4 Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de RA2, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA2, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

701.3.4 Material retrorreflectante

Para los elementos de clase RA3 es exigirán microprismas como material reflejante.

701.3.5 Acreditación de los materiales

Se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de los elementos RA-2 y RA-3conforme a la norma UNE 135340.

701.3.6 Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La clase de retrorreflexión de la señales verticales será RA2 y la de los carteles RA3

701.5 EJECUCIÓN

701.5.2 Replanteo

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.

701.6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7 CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que

les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.3 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.4 Control de la unidad terminada

701.7.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, 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 especificaciones descritas en este artículo.

701.7.4.2 MÉTODOS DE ENSAYO

Se emplearán equipos móviles de alto rendimiento para evaluar la calidad de la señalización vertical instalada; si bien, el Director de Obra tendrá la potestad de inspeccionar alguna señal de forma puntual.

701.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

701.8.2 Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1 del PG-3. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo. Se aceptará un máximo del diez por ciento de unidades defectuosas.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe

701.9 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la recepción de las obras.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, medidos sobre planos.

Todo ello según los precios que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto para esta fase:

- 700.002 m Señalización vertical de la calzada completa.

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 703 del PG-3 " Elementos de balizamiento retrorreflectantes", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas

generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

703.3 MATERIALES

703.3.1 Consideraciones generales

Los hitos de arista tendrán fuste de PVC extruido con placas estancas con capacidad de reflectancia R-2

Los hitos de vértice y delineadores serán de polietileno y tendrán elementos blancos de reflectancia R-2

Los captafaros verticales tendrán un cuerpo de acero resistente a la corrosión y contarán con una superficie útil reflectante de 50 cm^2 y nivel de reflectancia R-3

703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

703.5 EJECUCIÓN

703.5.1 Seguridad y señalización de las obras

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

703.5.2 Preparación de la superficie existente

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

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 los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

703.7.4 Control de la unidad terminada

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego.

703.9 PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la recepción de las obras.

703.10 MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán en esta fase a los precios que figuran en los Cuadros de Precios para:

- 700.0041N m ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO EN CALZADA COMPLETA

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 704 del PG-3 "Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, y la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

A su vez se tendrá en cuenta lo establecido en Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

704.3 MATERIALES

704.3.4 Características

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (>2,5 m).

704.4 EJECUCIÓN

704.4.2 Preparación de la superficie existente

El terreno en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 del PG-3, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

704.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.8 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e 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 dos (2) años, contabilizados desde la fecha de puesta en servicio.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

704.9 MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

El abono de estas unidades se realizará en esta fase según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

- 617.0040N m Pretil con nivel de contención H3, anchura de trabajo w2 o inferior, deflexión dinámica 0,50 m o inferior, índice de severidad b i/ anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.
- 704.0040N m Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo w3 o inferior, deflexión dinámica 0,90 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
- 704.0065N m Barrera de seguridad doble, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,80 m o inferior, índice de severidad A
- 704.0070N m barrera de seguridad doble, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,8 m o inferior, índice de severidad B i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada
- 704.0075N m barrera de seguridad simple, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,8 m o inferior, índice de

severidad B i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada

- 704.0085 N m barrera de seguridad simple, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,6 m o inferior, índice de severidad b i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
- 704.0069N m Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H2, anchura de trabajo w1 o inferior, deflexión dinámica 0,10 m o inferior, índice de severidad B.
- 704.0080 m Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad a y nivel de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
- 704.0095N m barrera de seguridad simple, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 1,10 m o inferior, índice de severidad A i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.

Se medirá en todos los casos, el terminal o la transición como longitud de barrera o de pretil.

ARTÍCULO 705.- PÓRTICOS Y BANDEROLAS

705.1. DEFINICIÓN

Consiste esta unidad de obra en la construcción de unas estructuras de aleación de aluminio, para la sustentación de carteles de orientación, que tienen: un (1) solo apoyo en el caso de las banderolas. dos (2) apoyos en el caso de los pórticos. Irán cimentadas en macizos de hormigón.

705.2 MATERIALES

Los pórticos y banderolas así como sus elementos de soporte que lo requieran de acuerdo con la normativa vigente, deberán contar con marcado CE.

705.2.1. Hormigón

El hormigón de las cimentaciones de los pórticos y banderolas será del tipo HA-25 armado con barras corrugadas de acero B 500 SD.

705.2.2. Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje de pórticos y banderolas serán de acero galvanizado, con un diámetro de veintisiete milímetros (27 mm).

705.2.3. Aleaciones de aluminio

Las aleaciones de aluminio se podrán elegir dentro de las reseñadas en el cuadro siguiente:

Las aleaciones de aluminio responderán a las siguientes condiciones de alargamiento mínimo a rotura:

- Seis por ciento (6 %) para aleaciones zurradas
- Dos por ciento (2 %) para piezas moldeadas

El Suministrador justificará, mediante un certificado de conformidad emitido por un laboratorio acreditado, la procedencia y la naturaleza de las aleaciones utilizadas.

705.2.4. Tornillería

Las tuercas de ensamblaje serán de acero inoxidable Z6CN 18-8 ó 18-10.

Las tuercas que participen en la rigidez del conjunto de la estructura tendrán un diámetro no inferior a doce milímetros (12 mm).

705.3. FORMA Y DIMENSIONES

Las caras exteriores del pilar serán perpendicular a la calzada adyacente, y las caras exteriores del voladizo serán paralelas a ella.

Las juntas entre elementos evitarán romper líneas de soldadura perpendiculares a lo largo de la pieza soldada. Si fuera necesario fabricar una viga en varias partes, las juntas entre ellas se ubicarán detrás de los carteles.

Las pletinas y tuercas no sobrepasarán el volumen del paralelepípedo resultante del contorno aparente de los perfiles maestros. Los espesores mínimos serán de:

- Cinco milímetros (5 mm) para las chapas de acero
- Cuatro milímetros (4 mm) para las chapas de aluminio

Las tuercas de anclaje y los pies de pilares quedarán por encima del nivel del terreno, si estuvieran cimentados sobre éste.

705.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

705.4.1. Corte

Se prohibirá el corte con soplete. La conformación se hará mediante sierra o cizalla o, eventualmente, con arco de plasma. Los cantos cortados que presenten irregularidades serán fresados.

705.4.2. Aplanamiento

El aplanamiento por calor estará estrictamente prohibido.

705.4.3. Soldadura

La soldadura se hará mediante arco eléctrico en atmósfera de gas argón o helio, con proceso TIG ó MIG, tras desengrasar y decapar las piezas de aluminio.

El metal de aportación estará adaptado a las aleaciones que se vayan a soldar.

Se prohibirá soldar en la obra elementos resistentes de las estructuras.

705.4.4. Protección

No podrá haber contacto directo entre la aleación de aluminio y metales férreos que no estén pintados, galvanizados o metalizados. El suministrador especificará la solución elegida.

Todas las partes que estén en contacto directo con hormigón serán pintadas con una pintura bituminosa.

Los tornillos se protegerán contra la corrosión mediante capuchones llenos de grasa.

705.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los pórticos se medirán en unidades (Ud.) realmente ejecutados, y en esta fase se considera incluido en el precio definido en los Cuadros de Precios del proyecto.

- 700.002 m de señalización vertical de la calzada completa.

El precio se incluye el suministro y colocación del pórtico y el cartel de chapa, el suministro, cimentación y sujeción (placa base, anclajes, tuercas y arandelas) de los postes; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 707.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA

707.1.- DEFINICIÓN

Será de aplicación lo establecido en los artículos 700, 701, 702, 703 y 704 del presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

El adjudicatario de las obras deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en el Artículo 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Septiembre de 1989 B.O.E. 9-10-89) en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras.

707.2.- CONDICIONES GENERALES

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque se estrenarán en la obra.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de los dispuesto en la cláusula 23 de las Administraciones Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104 y 106 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamente General de Contratación.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y color que se indican en la norma 8.3- I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente Pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables. Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

El Contratista deberá retirar todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales cuando dejen de ser necesarios.

707.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará conforme a estas partidas del Cuadro de Precios:

- 700.0100 m Marca vial de pintura naranja reflectante, tipo acrílica, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0110 m Marca vial naranja reflectante de 15cm de anchura, tipo acrílica, ancho i/ preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0147N m^2 Marca vial de pintura naranja reflectante, tipo acrílica en base agua autorreticulable, en símbolos y cebreados.
- 701.0030 Ud. Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte
- 701.0070 Ud. Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte
- 703.0080 Ud. Panel direccional de 160x40 cm y retrorreflectancia clase RA2 i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
- 703.0080 Ud. Panel direccional TB-1 de 160x80 cm y retrorreflectancia clase RA2 i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

- 703.0081N Ud. Panel direccional TB-1 de 195X95 cm y retrorreflectancia clase RA2 i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo
- 700.0347N m. Suministro y colocación de barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0, 60x0, 40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y posterior desmontaje.
- 700.0348N m Colocación de barrera de seguridad portátil tipo new jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
- Incluye: replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
- 700.0341N Ud. Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara LED, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
- 700.0465N m2 eliminación de cebreados o símbolos de pintura, mediante fresadora manual, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: replanteo. fresado del pavimento. barrido mediante barredora mecánica. limpieza de los restos de obra. carga manual de escombros sobre camión o contenedor. criterio de medición se medirá la superficie realmente ejecutada
- 700.0467N m eliminación de marca vial longitudinal continua, de pintura, mediante fresadora manual, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: replanteo. fresado del pavimento. barrido mediante barredora mecánica. limpieza de los restos de obra. carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se medirá la longitud realmente ejecutada
- 701.0180 Ud. Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre postes galvanizados, fijados a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos.
- 701.0120 Ud Señal cuadrada de 120 cm de lado, retrorreflectante de clase ra3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo
- 701.0006N Ud. Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 100 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 200 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
- 701.0240 m2 Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase ra3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
- 703.0207N día Brigada de dos señalistas a pie de obra, incluyendo todos los medios necesarios para dirigir el tráfico entre zona de obras y la vía pública.
- 703.0092 Ud. Equipo de señalización móvil compuesto al menos de dos camiones con señales luminosas de posición, incluyendo señalistas para retirada de banderolas o elementos que impliquen el corte parcial de una calzada.
- 703.0005N Ud. Panel reflectante de zona excluida al tráfico TB-5 de 165 x 20cm con soporte.
- 703.0207N día Brigada de dos señalistas a pie de obra, incluyendo todos los medios necesarios para dirigir el tráfico en zona de obras.
- 703.0094N Ud. Actuaciones complementarias para desvíos de tráfico en montaje de pasarelas o retirada y reposición de pórticos que impliquen el corte total de la calzada.
- 707.0512N m2 Protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, mediante plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 150 usos, apoyada sobre manta antirroca como material amortiguador. Incluso cemento rápido para evitar la vibración de la chapa al paso de los vehículos.
-

CAPÍTULO VI.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ARTÍCULO 800.- OPERACIONES PREVIAS. PROSPECCIÓN MEDIANTE CATAS O GEORRADAR.

800.1.- CONDICIONES GENERALES

Antes de acometer las reposiciones en caso necesario, se ejecutará una prospección mediante catas o georradar según las necesidades con el fin de obtener una localización adecuada de los servicios subterráneos, en las zonas afectadas por el trazado y de otras zonas cercanas que indique la Dirección de Obra.

Catas

Se conservarán todos los elementos constructivos o restos de los mismos que indique la Dirección Técnica, y los que durante el proceso de los trabajos indique la Dirección Facultativa.

En todo momento se garantizará la estabilidad de los taludes y de los elementos constructivos.

Al finalizar los trabajos de inspección, cuando la Dirección Facultativa lo indique expresamente, se repondrán los elementos constructivos que se hayan derribado o estropeado.

Todos los escombros generados se transportarán a un vertedero autorizado.

No se trabajará cuando llueva, nieve o el viento sea superior a 60 km/h.

Las tierras se extraerán de arriba abajo, sin socavarlas. No se acumularán las tierras al lado de la cata. En caso de terrenos inestables, se entibará el pozo.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

Georradar

El detector deberá tener un alcance mínimo de 7 m de profundidad e irá equipado con antenas de 200, 500 y 1.000 megahercios, y abarcará toda la superficie definida en el párrafo anterior. Irá equipado con GPS que permita conocer la posición a tiempo real.

Se elaborará un renderizado en tres dimensiones con colores distintos que permitan distinguir las discontinuidades detectadas, y una vez obtenido el mapa 3-D deberá proporcionarse a la Dirección Facultativa, el fichero formato *.dxf de las prospecciones del suelo y el informe con la interpretación de los datos obtenidos y las conclusiones que deberá ir firmado por técnico competente. Se presentarán dos copias en soporte papel y el número de copias que estime necesaria la Dirección de Obra en soporte digital.

800.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará conforme a estas partidas del Cuadro de Precios:

- 800.001N Ud. Unidad de localización de servicios por medios mecánicos y manuales si procede.
- 800.2314N Ud. Traslado a lugar de obras de equipos y personal especializado para ejecutar prospecciones mediante georradar multifrecuencia
- 800.2245N Día Auscultación del terreno afectado por la ejecución de las obras mediante georradar multifrecuencia dotado de GPS, que trabaje al menos a 250,5 00 y 1000 MHz
- 800.1515N u Elaboración de renderizado 3-D de la superficie afectada por las obras en profundidades de hasta 7 m y suministro de planos en formato *.dxf.
- 800.3646N u Interpretación de datos y redacción de informe final firmado por técnico competente, en soporte papel y digital.

ARTÍCULO 802.- ALUMBRADO

Se incluye en este artículo todas las obras necesarias para la ejecución del alumbrado, tanto de nueva ejecución como reposición del existente. El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid aprobado por el Ayuntamiento Pleno en sesión celebrada el 23 de diciembre de 1.998, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra

802.1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Siempre antes de su puesta en obra, el Contratista presentará a la Dirección Técnica, catálogos, cartas, muestras, etc., de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica. Este control no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Técnica, aunque no estén expresamente indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que ésta elija.

Los ensayos de los materiales eléctricos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE vigente o proyecto de Norma UNE publicado por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR).

En el caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio de la Dirección Técnica suficiente garantía, ésta escogerá el material de fabricantes que, a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso, exigir cuantas pruebas oficiales y certificadas se precisen para comprobar su idoneidad.

802.2 CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE ALUMBRADO

808.2.1 Centro de mando

Generalidades

El armario metálico de chapa de acero de 3mm de espesor y galvanizado en caliente, de uno de los tipos indicados en la NEC, se instalará lo más próximo posible a la caseta de transformación, con conexión a tierra de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm2) de sección V-750V verde-amarillo. La cimentación se ajustará a lo señalado en la NEC, AE-7.1 y AE-7.2 y AE-7.3

El centro de mando tendrá posibilidad de incorporar telegestión modular. Los centros indicados en la NEC, AE-5.3 y AE-5-4 tendrán posibilidad además, de incorporar en la misma envolvente el regulador de flujo. Sin embargo los modelos AE-5.1 y AE-5.2 sólo tendrán la posibilidad de incorporar el regulador en envolvente independiente según modelo AE-5.5, incluyendo también los elementos de accionamiento del mismo.

El grado de estanqueidad del conjunto será IP-55 según Norma EN 60529 y UNE 20324 y el grado de protección al impacto será IK-10 según Norma UNE EN 50102.

El galvanizado del armario se ajustará a las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN ISO 1461, “Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo” con un espesor de recubrimiento medio mínimo de 70 micras de zinc y un espesor local mínimo de 55 micras de zinc.

Los centros de mando constarán de un interruptor general magnetotérmico con protección y corte omnipolar. Por cada circuito de salida: un contactor accionado mediante interruptor horario astronómico y de forma opcional mediante célula fotoeléctrica, un interruptor diferencial rearmable (30 reconexiones: 20s, 40s, 28 a 5min) y regulable (0,03-3A y 0,2-1s) normalizado según la NEC, AE-3.1, AE-3.2, AE-3.3, AE-4.1 y AE-4.2, que actúa sobre el propio contactor, un interruptor automático de curva “c” de protección y corte omnipolar, protegiendo a la línea con menor sección, para casos de maniobra manual un interruptor rotativo, cumpliendo la Norma UNE EN 60439-5.

La aparamenta se instalará en cajas modulares con tapas de policarbonato transparente. Los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control (automáticos, diferenciales, conmutadores, contador, interruptor horario, toma de corriente, etc.)

Los interruptores magnetotérmicos se ajustarán a las Normas CEI 947/2 y UNE EN 60898.

El interruptor diferencial cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE EN 61008 “Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual”.

El contactor cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma CEI-158/1.

El control automático de los encendidos y apagados de estas instalaciones de alumbrado exterior, se efectuará, preferentemente, mediante interruptor horario astronómico y reserva de marcha, conforme al REEIAE.

El interruptor horario astronómico tendrá doble circuito; uno de ellos para encendido y apagado solar y otro con encendido solar y apagado voluntario. Ambos circuitos tendrán más menos cincuenta y nueve (± 59) minutos como mínimo de posibilidad de regulación.

La precisión del interruptor horario será superior a un (1) segundo al día y podrá funcionar entre menos diez y más cuarenta y cinco grados centígrados (-10 y + 45º C) de forma normal. En funcionamiento extremo menos veinte y más cincuenta y cinco grados (-20 y + 55º).

De manera automática deberá adecuarse a la hora oficial española durante el periodo de verano en las fechas legalmente establecidas.

La célula fotoeléctrica tendrá posibilidad de regulación entre cuatro (4) y cincuenta (50) lux y un retardo mínimo de funcionamiento de diez (10) segundos contra luces parásitas. Cumplirá la Norma UNE EN 60669-2-1.

808.2.2 Canalizaciones

Definición

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Condiciones Generales

Las instalaciones de Alumbrado Exterior se diseñarán de acuerdo con lo que establece el REBT, y en especial la Instrucción ICT-BT-09 relativa a este tipo de instalaciones.

Queda prohibida la instalación de conductores desnudos en las redes de alimentación.

Todas las instalaciones se diseñarán para una tensión de servicio de cuatrocientos voltios (400 V), con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas y siempre con neutro, y conductor de protección.

808.2.3 Zanjas

Las zanjas se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en la NEC, AE-11 y AE-12.

En las aceras en tierra, parques y jardines, la zanja tendrá una profundidad de 0.75 m y una anchura de 0.30 m. Los cables irán directamente enterrados, 10 cm por debajo de los tubos de polietileno y 5 cm por encima del fondo de excavación de la zanja. El detalle de esta zanja se adjunta en los planos del proyecto.

No se procederá al tapado de las zanjas hasta que hayan sido inspeccionados, por la Dirección de Obra, los tubos de protección de los conductores.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas, se ajustará a lo especificado sobre excavación en zanja y pozo y rellenos localizados en el *Pliego de Condiciones Técnicas Generales* del Ayuntamiento de Madrid (artículos 32.23 y 32.32), con los condicionantes indicados en el párrafo siguiente.

En los cruces de calzadas, el relleno situado entre la cara superior del macizo protector de los tubos y la cara inferior de la base del pavimento, se ejecutará con arena de miga a la que se le exigirán las mismas condiciones de compactación que a la sub-base granular del firme adyacente a la zanja. Para conseguir este grado de compactación la arena de miga se extenderá y compactará en una (1) o dos (2) capas, según sea el espesor del relleno a realizar.

808.2.4 Arquetas

Definición

Son los elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

Condiciones Generales

Las arquetas se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en la NEC AE-14.3, AE-14.4. El material empleado será polipropileno reforzado.

Las arquetas serán prefabricadas de polipropileno reforzado y cumplirán la Norma UNE 201004.

Las tapas de arquetas serán de fundición según Norma UNE EN 124, clase B-125 según forma y dimensiones de la NEC, AE-13.

Las arquetas a ubicar en las zonas de tierra, parques y jardines se ejecutarán de acuerdo con la NEC, AE-14.4 con tapa de hormigón, a 10 cm por debajo del nivel del terreno y serán de polipropileno reforzado.

En zonas de posible vandalismo, con arqueta registrable, se autorizará a cubrir el cableado con arena de rio y a continuación con diez (10) cm de mortero hormigón H-12,5 conforme a la NEC.

Los tubos se sellarán con espuma de poliuretano conforme a la NEC.

808.2.5 Conductores

Condiciones Generales

Todos los conductores empleados en la instalación serán unipolares de cobre rígido y deberán cumplir la Norma UNE 21123. Deberán tener una tensión de aislamiento 0,6/1 KV. Se instalarán 3F+N del principio al final de la instalación, siendo el neutro de la misma sección que las fases en todos los circuitos.

El aislamiento y cubierta serán de polietileno reticulado.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

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

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

Montaje

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soportes, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperatura ambiente

de setenta grados centígrados (70ºC). Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente de las bornas de equipo.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas, se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina o bornas según Norma CEI 1238-1, UNE HD 623 y UNE 20234 (IP68)

Los conductores de las canalizaciones subterráneas de aceras en tierra, parques y jardines, se enterrarán directamente, 10 cm por debajo de los tubos de polietileno de 110 mm.

Control de calidad

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21123 y UNE 20448.

Los ensayos de rutina, se referirán al marcado y control dimensional.

808.2.6 Tomas de tierra

Condiciones Generales

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación y el armario metálico. La tierra del armario metálico se conexiona siempre a la red equipotencial de los soportes.

Se unirán todos los puntos de luz (báculos, columnas, etc.) de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a setecientos cincuenta voltios (750 V) en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm2) para canalizaciones enterradas y de seis milímetros cuadrados (6 mm2) para las redes posadas. Este cable discurrirá por el interior de la canalización. La unión del conductor con las placas de tierras se ajustara a la NEC, AE-15, AE-16, empalmando mediante soldadura de alto punto de fusión y perrillo de forma conjunta los distintos tramos, si no es posible su instalación en una sola pieza. De este cable principal saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a tierra, con cables de la misma sección y material, unidos al soporte mediante tornillo y tuerca de latón métrica seis (6). Los brazos murales en fachada se pondrán a tierra mediante el conductor de protección del cable de alimentación.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa o la pica hasta el elemento metálico a proteger tendrá siempre una sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm2) V-750V verde- amarillo.

Las placas serán de cobre, de forma cuadrada y tendrán de sección mínima, medio metro cuadrado (0,5 m2) y dos milímetros (2 mm) de espesor, y se instalarán en todas las arquetas adosadas a cada elemento metálico.

Ejecución

Las placas se colocarán en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo latón o cobre, conforme a la NEC.

En los casos en los que pueda comprobarse que no existen en el subsuelo otros servicios, podrán emplearse picas de dos metros (2 m) de longitud mínima y catorce con seis milímetros (14,6 mm) de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056.

Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo de latón conjuntamente.

Tanto las placas como las picas se situarán en arquetas registrables, para conseguir un valor de la resistencia a tierra igual o menor a cinco ohmios (5) en instalaciones con red equipotencial. En la adecuación de instalaciones existentes a Normativa sin red equipotencial, la resistencia a tierra de los electrodos individuales podrá ser de treinta (30) ohmios.

Medición y Abono

Las tomas de tierra se medirán y abonarán por unidades de las mismas características contabilizadas en obra.

808.2.7 Cimentaciones y pernos de anclaje

Siempre y cuando las condiciones de la rasante lo permitan, las cimentaciones de columnas de hasta seis metros (6 m) de altura y de báculos o columnas de ocho metros (8 m) de altura se ajustarán como mínimo, a las especificaciones indicadas en la NEC, AE-17.

Si la existencia de taludes o de cualquier otro condicionante impidiese la adopción de una cimentación normalizada, las cimentaciones necesarias se construirán de acuerdo con lo especificado en los documentos del Proyecto.

En cualquier caso, los pernos de anclaje para los soportes indicados en el párrafo anterior, serán de la forma y dimensiones indicadas en la NEC.

El sistema de sustentación será siempre el de placa de asiento.

Para situar correctamente los pernos en la cimentación, el Contratista suministrará una plantilla por cada diez (10) soportes o fracción.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III, según la Norma UNE EN 10083-1, "Aceros para temple y revenido". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación.

La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704, "Rosca métrica ISO de empleo general. Medidas básicas".

En aquellos casos en que el pavimento esté constituido por zonas terrizas, ajardinadas, adoquinado sobre lecho de arena o terreno compactado, se mantendrán los condicionantes geométricos impuestos en la NEC, en particular, la distancia entre la cara superior de la cimentación y la rasante definitiva del terreno, será de once centímetros (11 cm).

En el supuesto descrito en el párrafo anterior, una vez colocada la columna o el báculo, se rellenará con hormigón HM-20 el volumen comprendido entre la cara superior de la cimentación y el pavimento.

Siempre que sea posible, se adosarán al cimiento del soporte las arquetas de paso o de derivación.

El par de apriete de los pernos de anclaje se ajustará a lo señalado en la NEC, AE-17.

808.2.8 Columnas y báculos

Normativa

Los báculos y columnas para alumbrado exterior, cumplirán las condiciones indicadas en las Normas UNE EN 40.3.1, UNE EN 40.2 y UNE ENE 40.5, UNE EN 40.6, UNE 72401 y NEC, AE-18, 21.1, 21.2, y 25.1 a 25.6.

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre y Orden de 13 Enero de 1999 por el que se modifican parcialmente algunos requisitos del Decreto, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero y otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

Colocación

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos y las columnas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje (Véase el apartado "*Cimentaciones y Pernos de Anclaje"*), se instalará tuerca y contratuerca. Las puertas de registro de las mismas estarán conectadas a tierra con cable V-750V verde- amarillo de seis (6) mm^2 conforme al REBT.

El par de apriete de los pernos de la cimentación se ajustará a lo señalado en la NEC, AE-17.

Terminación

Los báculos y columnas se recibirán en obra galvanizados cuando tengan una altura igual o superior a 8 metros y pintados al horno para alturas iguales o inferiores a 6 metros. (Véase el epígrafe *"Colocación"* de este apartado).

Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos para una altura igual o superior a 8 metros. (Véase el apartado *"Pintado de báculos y columnas").*

Todos los báculos y columnas dispondrán de puerta de registro con cerradura normalizada y tornillo de cabeza triangular, métrica 8x25 mm de latón, conforme a la NEC, AE-18 y AE-21-2.

Condiciones de Aceptación y rechazo

Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra certificados por entidad acreditada por ENAC u otro organismo autorizado. Deberán estar certificados conforme a las normas indicadas en este artículo, para un mínimo en categoría del terreno Clase II, velocidad del viento 100 Km/h aplicando coeficiente de seguridad Clase A y se verificará el ensayo de resistencia al impacto.

En el certificado de producto deberá hacerse constar, además de los requerimientos anteriores, la calidad del acero y las características geométricas principales del soporte (altura, diámetro en punta, espesor del fuste, espesor de la placa base y conicidad)

Los detalles constructivos cumplirán con las disposiciones de este Pliego y de la NEC para Obras de Urbanización.

802.3 MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de alumbrado público se llevarán a cabo conforme a los siguientes precios incluidos en los cuadros de precios.

- 920.0015 Ud. Báculo troncocónico en chapa de acero galvanizada de hasta 14 m de altura para soporte de una luminaria i/ colocación, suministro, placa base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior, y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado.
- 920.0018N Ud. Báculo troncocónico en chapa de acero galvanizada de hasta 14 m de altura para soporte de dos luminarias i/ colocación, suministro, placa base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior, y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado.
- 920.0065N Ud. Luminaria para lámpara V.S.A.P. de hasta 400 w, grado de protección ip66 con carcasa de fundición inyectada de aluminio en dos piezas, cierre plano de vidrio templado, conjunto óptico con reflector de aluminio hidroconformado, lira de montaje, acceso frontal a la lámpara y equipo, equipo y lámpara, i/ suministro y montaje.
- 920.0081N Ud. Montaje de centro de mando, con todos sus elementos, con armario, sin incluir la base del armario e incluyendo accesorios y repaso de canalizaciones en muro o subterráneas.
- 920.0083N m Conductor de cobre con recubrimiento de XLPE de 1 x 16 mm2 de sección para una tensión nominal de 0,6/1 kV en instalación subterránea o en bandeja.
- 920.0084N m Conductor de cobre con recubrimiento de XLPE de 1 x 25 mm2 de sección para una tensión nominal de 0,6/1 kV en instalación subterránea o en bandeja.
- 920.0085N m Conductor de cobre de 1 x 16 mm2 de sección con aislamiento de XLPE de 750 v de tensión nominal, color verde-amarillo para la red de toma de tierra, instalado.
- 920.0086N m Conductor de cobre de 1 x 35 mm2 de sección con aislamiento de XLPE de 750 v de tensión nominal, color verde-amarillo para la red de toma de tierra, instalado.
- 920.0087N Ud. Pica para toma de tierra de acero cobrizada, de 2 m de longitud y 14.6 mm de ø incluido transporte y montaje.
- 920.0088N Ud. Soldadura de alto punto de fusión para los distintos elementos de la red de tierras, incluyendo materiales y mano de obra
- 920.0089N Ud. Montaje o desmontaje de báculo metálico, incluida luminaria, hasta 14.5 m de altura. 920.0081incluyendo carga o acopio en obra y excluyendo demolición de cimentación.
- 920.0090N Ud. Desmontaje y transporte de centro de mando, con todos sus elementos, con armario, sin incluir demolición de la base del armario e incluyendo accesorios y repaso de canalizaciones en muro o subterráneas.
- 920.0091N m Canalización subterránea situada en zona terriza, para tendido de cable directamente enterrado, según N.E.C., incluso movimiento de tierras con zanja excavada a máquina, dos tubos corrugados de pe de ø 110 mm, relleno de hormigón HM-20 hasta una altura de 14 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno posterior según PCTG, cinta avisadora de plástico con la inscripción de "alumbrado público", incluso el transporte y el canon de RCD a vertedero, completamente terminada
- 920.0092N Ud. Cimentación de armario de intemperie para centro de mando, con hormigón HM-20, según N.E.C., incluso parte correspondiente de canalización de acceso bajo la cimentación, movimiento de tierras y pernos de

anclaje, situada en zona terriza ó ajardinada, retirada y canon de RCD a vertedero, completamente terminada.

- 920.0093N Ud. Arqueta prefabricada de polipropileno reforzado según AE. 14.4 en zona terriza con tapa de hormigón incluyendo transporte e instalación, i/ transporte y canon de RCD a vertedero.
- 920.0094N Ud. Cimentación de soporte, tipo c-6 para columna o báculo de 14 m de altura, según N.E.C., sin arqueta adosada, incluso movimiento de tierras, codo corrugado de pe ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, retirada y canon de RCD a vertedero, completamente terminada.

ARTÍCULO 804.- REPOSICIONES DE ELEMENTOS DE LA DGT

804.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la reposición de líneas de telecomunicaciones afectadas por el ámbito de las obras, así como la instalación de todas y cada una de las unidades necesarias para la correcta puesta en funcionamiento de la instalación.

Los elementos necesarios para la reposición de líneas de telefonía son:

- Canalización subterránea

- Arquetas y cámaras de registro

Canalización longitudinal que discurre por uno de los laterales de la Autopista, con cruces transversales, que interconecta todos los postes. Formada por cuatro tubos de PVC corrugado exterior y liso interior de 110 mm de diámetro exterior, dispuestos en zanja de 45 cm de ancho y 70 cm de profundidad.

Arquetas de paso de 0,60 x 0,60 x 1,00 m y 0,10 m de espesor, prefabricada de hormigón, enfoscadas interiormente, con tapa y marco prefabricados de hormigón. Dispuestas cada 150 metros aproximadamente a lo largo de la canalización y en los puntos singulares de pasos bajo calzada, obras de fábrica, estructuras, etc., según se define en los planos.

Arquetas de empalme o derivación para canalización, prefabricadas de hormigón, de 1,20 x 0,60 x 1,00 m y 0,10 m de espesor. Dispuestas cada 900 metros aproximadamente a lo largo de la canalización y en los puntos singulares de pasos bajo calzada, obras de fábrica, estructuras, etc., según se define en los planos

804.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN.

Los tubos de la canalización para alojar en su interior los conductores, y dispuestos enterrados en zanja, serán de PVC corrugado de 110 mm. de diámetro, con junta encolada, que cumplirán las siguientes características:

Coincidiendo con las juntas de dilatación de las respectivas estructuras, los tubos dispondrán de las correspondientes juntas de dilatación, formadas por tubo flexible de igual o superior diámetro que el tubo y que permitan un movimiento no inferior al de la correspondiente junta de la estructura.

Los elementos de fijación de los tubos metálicos a la estructura (pletinas metálicas galvanizadas de 12 cm de ancho y 8 mm de espesor, pernos de expansión o clavos, abrazaderas, tornillos, etc.), estarán galvanizados con al menos las mismas características que los tubos.

Los trabajos serán realizados por empresas instaladoras que deberán estar en posesión del Certificado de Instalador Autorizado por la empresa suministradora de la instalación propiedad de DGT, si bien, pueden realizarse los trabajos anexos y de albañilería por personal cualificado que no posea este tipo de especialización.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad, con los correspondientes certificados de marca CE autorizados por la empresa suministradora, propietaria de la instalación.

Deberán cumplirse las condiciones particulares de la DGT.

804.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las unidades se realizara según el presupuesto aportado por INDRA para la reposición de las afecciones y se realizará por unidad (Ud.) realmente colocada en obra, totalmente instalada probada y funcionando, al precio indicado por INDRA en su presupuesto.

Para esta fase, todas las actividades necesarias y reflejadas en el presupuesto de INDRA para reponer los elementos de la DGT se considerarán incluidas dentro de las siguientes unidades:

- 800.DGT-05 u Reposición de afecciones DGT-05. según presupuesto de la DGT, elaborado por Indra para la reposición.
- 800.PDGT-01 u Reposición de afecciones DGT-01. según presupuesto de la DGT, elaborado por Indra para la reposición.
- 800.PDGT-02 u Reposición de afecciones DGT-02. según presupuesto de la DGT, elaborado por Indra para la reposición.
- 800.PDGT-03-04 u Reposición de afecciones DGT-03/DGT-04. según presupuesto de la DGT, elaborado por Indra para la reposición.

Las arquetas se abonarán al precio:

-411.0050N ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/p/40/i de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/p/20/i ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

ARTÍCULO 900.- REPOSICIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO.

900.1.- DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad de obra a los trabajos necesarios para la reposición de las conducciones de saneamiento y abastecimiento existentes.

Las características y dimensiones de la reposición serán las indicadas en planos y Memoria del presente Proyecto.

900.2.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamento y documentos generales que regirán en la ejecución de las obras e instalaciones en forma subsidiaria, serán los establecidos por la compañía propietaria:

- Normas para redes de saneamiento. Versión 2016
- Normas para redes de abastecimiento. Versión 2012

900.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDADES Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

El presente Pliego establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones o incompatibilidades entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones y Planos), la interpretación corresponderá al Ingeniero Director de la Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo escrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho Artículo.

900.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE INSTALACIONES.

Condiciones generales.

Las Obras e Instalaciones que se proyectan, corresponden al Desvío y Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento.

Se entiende por tales instalaciones, todos los suministros de materiales, piezas y equipos industriales y todas las operaciones y trabajos necesarios para el montaje y puesta

en funcionamiento de las conducciones necesarias para prestar servicio con la máxima seguridad y eficacia.

Se incluyen asimismo los materiales, operaciones y trabajos conexos a realizar sobre las Instalaciones existentes que son afectadas en algún grado por las obras e instalaciones proyectadas.

Redes de abastecimiento

El Canal de Isabel II presenta en la zona de las obras varias infraestructuras de abastecimiento de agua potable compuestas tuberías de hormigón, acero, y fundición, y sus correspondientes elementos de corte y regulación dispuestos en el interior de arquetas

En general para la reposición del servicio se realizarán calicatas para la ubicación exacta de las tuberías, previa consulta de la información suministrada por el georradar o los técnicos del Canal. Estas calicatas no serán de abono.

Redes de saneamiento

El Ayuntamiento de Madrid presenta en la zona de las obras varias infraestructuras de saneamiento compuestas por tuberías de PVC u hormigón, galerías del mismo material y pozos de registro, etc.

En general para la reposición del servicio se realizarán calicatas para la ubicación exacta de las tuberías, previa consulta de la información suministrada por el georradar o los técnicos del Canal. Estas calicatas no serán de abono.

900.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

900.5.1 Excavación en zanjas y pozos.

Definición.

Se considera válido lo estipulado en el artículo 321 del PG-3 “Excavación en zanjas, pozos y cimientos”

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

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 con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, 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 de la Dirección Facultativa.

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 la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más adversas.

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 deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.
- 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.

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

- 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 prohíbe expresamente 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.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballones.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Próctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballones, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

900.5.2 Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

900.5.3 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 sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

900.5.4 Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

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

900.5.5 Rellenos localizados.

Se considera válido lo estipulado en el artículo 421 del PG-3.

Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas siempre que tengan la categoría de suelo tolerable según el artículo 330 del PG-3. Si en la traza no existen materiales tolerables, el contratista tratará el terreno (tratamiento con cal, filtrado, lavado,…) o lo traerá de préstamo sin que estas dos operaciones supongan una alteración del precio de la unidad de relleno localizado.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

900.5.6 Equipo necesario para la ejecución de las obras.

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

Ejecución de las obras.

1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

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.

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 de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

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

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

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

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

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 accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3 del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales de veinte centímetros de espesor máximo 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.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

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

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

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, o 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 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.

900.5.7 Arquetas y cámaras de válvulas.

Definición

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, etc. Se considerarán los mismos criterios que en el artículo 410 del presente pliego.

Ejecución de las obras

Las unidades de excavación, relleno, hormigones y armadura, encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo, tapa de función y cerco se ejecutarán según los correspondientes Artículos del presente Pliego.

900.5.8 Colectores

Se considera aplicable lo preceptuado en el artículo 420 del presente pliego. Los tubos que discurran bajo calzada se protegerán mediante una losa.

- Protección de colectores.

Los tramos de colectores existentes que vayan a quedar bajo calzada, y que no discurran a profundidad suficiente según la compañía titular de la conducción se protegerá mediante losa de hormigón de 30cm de espesor y a cada lado del colector se dispondrán micropilotes.

900.5.9 Tuberías de abastecimiento

Definición

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Incluye los siguientes conceptos:

- La apertura y cierre de la zanja.
- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Condiciones generales

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en el articulado de este capítulo del Pliego de Condiciones que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Examen y ensayo

El contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, previamente a la aprobación a que hace referencia lo expuesto en el punto 1º del presente artículo. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes de este Pliego. Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que determine la Dirección de Obra hecha consideración de la legislación y normativa oficial correspondiente.

Los gastos de pruebas y ensayos están incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de inspección de toda clase de pruebas y ensayos, incluso los que se verifiquen en taller o parque durante la construcción de elementos metálicos o prefabricados respectivamente.

La Dirección de Obra se reserva también el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deterioradles tales como los conglomerantes hidráulicos.

- Ejecución de las obras

Transporte y acopio

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar la alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de tal forma que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar, no solo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

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

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

Colocación de la tubería

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud, y se alinearán centradas en la zanja.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido

lo cual se procederá a calzarlos y acordonarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de las zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director de la obra.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes en fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Rellenos de zanjas para tuberías

El material a utilizar para rellenos en zanjas alrededor de tubos se clasificará según los siguientes tipos según el capítulo IV “Consideraciones constructivas” de las normas de abastecimiento del Canal de Isabel II:

- Rellenos de material granular para apoyo de la tubería o solera de hormigón.
- Relleno de protección “Zona baja” (30 cm por encima de la generatriz superior).
- Relleno de cubrición (hasta la rasante del terreno)

- Capa de apoyo

Se dispondrá esta capa en el fondo de la excavación con un espesor mínimo de 15 cm hasta la generatriz inferior del tubo.

El material empleado en esta capa verificará un tamaño máximo del árido menor a un centímetro y medio (1,5 cm).

Se cumplirán en cualquier caso las siguientes condiciones granulométricas:

TAMIZ (ASTM)	% QUE PASA
1”	100
Nº 4	90 - 100
Nº 200	0 – 5

En los casos en los que determine el Director de Obra se dispondrá las tuberías sobre soleras de hormigón.

- Relleno de protección

Se ejecutará con suelo seleccionado con un grado de compactación del 95 % del próctor normal

El tamaño máximo del árido no superará los treinta milímetros (30 mm) y su humedad se mantendrá en cinco (5) puntos alrededor de la óptima.

Este material se dispondrá hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

- Relleno de cubrición

Para los rellenos ordinarios por encima de los treinta centímetros mencionados anteriormente, se podrán utilizar los productos procedentes de la excavación con la condición de que el tamaño máximo sea inferior a diez centímetros (10 cm) y su humedad se mantenga en cinco (5) puntos alrededor de la óptima, y siempre que sea suelo adecuado. Se compactará al 100 % del próctor normal. Dentro de esta capa irá la banda de advertencia de color azul.

Antes de empezar las pruebas de la tubería instalada deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Una vez montados los tubos, deberán quedar dispuestos en el interior de la zanja con pendientes uniformes evitando puntos altos o bajos innecesarios.

En aquellos puntos (caminos y carreteras) en que fuera necesario, se hormigonará la zanja en el tramo de la travesía, dejando una camisa alrededor del tubo que permita su extracción y que impida la transmisión de carga directamente sobre la conducción.

- Pruebas Preceptivas de la tubería instalada

Son preceptivas para todos los tipos de tuberías las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario.

- 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 fijada por el Ingeniero Director de la Obra de longitud máxima quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de la rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocadas en su posición definida todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente 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 facilitará 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 de 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 Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser 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. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere en una atmósfera por 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 atmósferas

Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de las tuberías de fibrocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá a la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga 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 Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

- Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 Kg/cm2 para conducciones sin presión.

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 estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad 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

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 cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

900.5.10 Codos, y piezas especiales

Definición

Estas unidades de obra consisten en la ejecución e instalación de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, bridas, tornillería, y válvulas, necesarios para el completo acabado de la unidad.

Condiciones generales

Los codos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas se rebasan, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos,

900.5.11 Válvulas de mariposa

Generalidades

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

La estanqueidad en las válvulas se garantizará por compresión sobre un manguito de elastómero dotado de un sobreespesor en su parte central donde la mariposa apoya en el cierre. Para válvulas excéntricas, el sistema de estanquidad interior debe permitir la sustitución de la junta.

Las bridas formarán ángulo recto con el eje de circulación del fluido y serán concéntricas con éste. Estarán taladradas y los orificios para los tornillos de unión estarán distribuidos uniformemente en un círculo concéntrico con el eje de paso. No se admitirán taladros roscados en ninguna de las bridas de enlace que permitan la sujeción mediante simple atornillado, ni diseños (nervios, resaltes, etc.) que dificulten la colocación y desmontaje de los tornillos y tuercas de apriete.

Todas las válvulas serán de accionamiento manual, y serán de fundición el cuerpo, la tapa y el obturador. El sistema de estanqueidad disco-cuerpo, será de junta de elastómero sobre acero inoxidable, por lo que en los discos o cuerpos que no sean de este material deberá realizarse un sistema de aportación por soldadura, en la zona de estanquidad, con material inoxidable de calidad mínima a la de los aceros F-3533 UNE-EN-1008, estabilizado con titanio. Las juntas de estanquidad interior disco-cuerpo así como aquéllas otras que puedan estar en contacto con el agua en circulación serán de elastómero etileno-propileno.

Juntas

Las juntas de estanquidad interior disco-cuerpo así como aquéllas otras que puedan estar en contacto con el agua en circulación serán de elastómero etileno-propileno (EPDM), por su mayor resistencia al ozono y al envejecimiento. Las restantes podrán ser de caucho acrilo-nitrilo butadieno (NBR) o Neopreno (CR). Asimismo, todos los elastómeros deberán cumplir las características que se determinan en la Norma UNE-EN-681, para las clases de material correspondientes a las durezas 60 o 70, a excepción de la deformación remanente por compresión a deformación constante.

Para cualquier grado de dureza de los señalados anteriormente, dicha deformación remanente no debe de ser superior al 20%, valor que se corresponde con el ensayo 5.4 a 70º C de la Norma UNE-EN-681.

El aro de sujeción de la junta de estanquidad interior, cualquiera que sea el sistema de estanquidad, será del mismo material que el obturador o de acero inoxidable, evitándose pares galvánicos y erosiones. Deberá existir un dispositivo de seguridad (o fijación) que impida la aflojadura de los tornillos.

El aro de sujeción de la junta de estanquidad interior, cualquiera que sea el sistema de estanquidad, será del mismo material que el obturador o de acero inoxidable, evitándose pares galvánicos y erosiones. Deberá existir un dispositivo de seguridad (o fijación) que impida que los tornillos aflojen.

Los pernos o tornillos que unen cuerpo y tapa así como los de las juntas de enlace serán de acero con revestimiento galvánico según DIN 267 y con un tratamiento de cromatado posterior según DIN 50941. La tornillería en contacto con el agua será de acero inoxidable de calidad F3534, X6CrNiMo 17-12-03 AISI 316 según UNE-EN-10088.

La calidad igual o superior de otros materiales distintos de los señalados y que se utilicen en los elementos de las válvulas deberán ser justificados por el fabricante mediante certificado de organismo competente o laboratorio homologado.

Longitudes de montaje

Las bridas de tuberías, accesorios y piezas especiales que se acoplan a las de las válvulas deberán ajustarse a las dimensiones y disposición de taladros de las citadas normas, mecanizándose en caso necesario.

El espesor del cuerpo, diámetro de ejes, dimensiones de tapa, aro de sujeción etc., se diseñarán por el fabricante conforme a lo definido en estas normas, y según las condiciones de los materiales empleados, los esfuerzos de ensayo y para las velocidades de flujo indicadas anteriormente.

Elementos de protección

Todo el material de fundición nodular o acero al carbono llevarán una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura de resina, con un espesor medio no inferior a 200 micras, y ningún valor inferior a 180 micras.

En aristas los valores serán superiores a 150 micras.

Las resinas para protección tendrán las siguientes características mínimas:

- Adherencia a soporte > 20 kg/cm2.
- Adherencia entre capas > 20 kg/cm2.
- Absorción de agua < 5 % en peso.
- Resistencia a la abrasión < 0,08 gr para H-22

Para cualquiera de las protecciones citadas, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario para agua potable de los recubrimientos interiores a emplear.

La tornillería de las juntas de enlace se protegerá mediante la colocación en ambos extremos de caperuzas de materia plástica (polietileno o similar).

Fabricación

Las válvulas se ensamblarán completamente en el taller del fabricante con su mecanismo de accionamiento y accesorios, con el fin de verificar el correcto diseño, fabricación y mecanización, comprobar tolerancias, ajustes y proceder, posteriormente a las pruebas en taller.

Transporte y embalaje

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición ligeramente abierta. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje ha de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Es preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante ha de justificar estos extremos.

Comprobación y plazo de garantía

La comprobación de las válvulas de mariposa se realizará en fábrica. En el momento de la comprobación, se verificará que las válvulas corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todas las válvulas con sus certificados de calidad y, en el caso de que así se haya acordado, se separará y marcarán las válvulas para los ensayos de contraste de recepción.

- Condiciones de aceptación o rechazo de las obras

Para la determinación de la aceptabilidad de cada modelo de válvula, se incluirá copia de los Certificados de cada una de las pruebas siguientes, para cada gama homogénea de válvulas:

Pruebas mecánicas

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanquidad exterior, sometiendo la válvula abierta a una presión interior de 1.5 veces la presión nominal, conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante el ensayo.

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanquidad interior y exterior sometiendo la válvula en posición cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante la duración del ensayo.

Medición y registro de los pares de cierre y apertura para las velocidades mínimas de diseño establecidas, así como para válvula vacía. En ambos casos los valores obtenidos deberán ser iguales o inferiores a los señalados en el apartado correspondiente.

Para cada modelo de válvula y diámetro correspondiente se indicará la curva de cierre (número de vueltas/porcentaje de sección abierta) que defina la situación de la válvula.

Ensayo de desgaste

Este ensayo se realizará bajo presión máxima admisible (PN), sin caudal. El número de ciclos de maniobra (apertura y cierre completo) será de 250.

El par aplicado a todo lo largo del ensayo debe ser suficiente para cerrar completamente en cada ciclo. La estanquidad deberá obtenerse con un par que no exceda 1,5 veces el par máximo de maniobra.

Al final del ensayo, deberá verificarse la estanquidad a las presiones de 0,5 bar y a P = PN (bar) de la válvula.

Las anteriores pruebas y ensayos de modelos que correspondan a una gama homogénea de válvulas, entendiendo como tal aquella cuyo diseño es idéntico y de iguales

materiales los elementos que la forman, serán válidas, además del propio diámetro ensayado, para los dos diámetros superiores e inferiores dentro de la gama.

Marcado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

En las válvulas con cuerpo en fundición nodular se marcarán en éste mediante grabado en altorrelieve, las siguientes características:

• Diámetro nominal: se expresará mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.

• Presión nominal: se expresará mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.

• Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 4212 UNE.

• Identificación del fabricante.

• Modelo de la válvula.

• El año de fabricación

• El sentido de apertura y cierre.

En cuerpos de acero, todas las características se señalarán sobre una chapa, de forma indeleble, fijada mediante soldadura o remache.

900.5.12 Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta es un elemento de seccionamiento y funciona en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

La ejecución de estas unidades de obra incluye las siguientes operaciones:

− Limpieza del interior de los tubos

− Conexión de la válvula a la red

− Pruebas de funcionamiento

- Normativa de aplicación

Con carácter general se deberá cumplir la siguiente normativa:

− UNE-EN 1074-2:2000: Requisitos de funcionamiento.

− UNE-EN 1092: Taladros de las bridas.

− UNE-EN 736-1: Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.

− UNE-EN 736-2: Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.

− UNE-EN 736-3: Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos.

− UNE-EN 1503: Válvulas Materiales para los cuerpos, caperuzas y cubiertas

Las válvulas serán ensambladas completamente en el taller del fabricante con su mecanismo de accionamiento y accesorios, con el fin de verificar el correcto diseño, fabricación y mecanización, comprobar tolerancias, ajustes y proceder, posteriormente a las pruebas en taller.

Transporte y embalaje

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición ligeramente abierta. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje ha de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Es preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante ha de justificar estos extremos.

Todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente

Ventosas

Las ventosas o purgadores son dispositivos básicos para expulsar aire en las conducciones.

Condiciones de los materiales

Los materiales de los diversos componentes de las válvulas de aireación cuya instalación se contempla en este artículo son los que se determinan a continuación.

• El cuerpo, la tapa y las bridas serán de fundición nodular, acero al carbono o acero inoxidable.

• El material del flotador en contacto con el agua será inalterable en este medio, al aire y al ciclo aire-agua; igualmente será impermeable y carecerá de deformación remanente alguna a las presiones de prueba. La estanquidad en los orificios de aireación se realizará con elastómero con acero inoxidable.

• Las guías y los mecanismos articulados del sistema de evacuación y admisión de aire estarán construidos con materiales inalterables a la humedad, al cloro y al ozono.

Las calidades de los materiales serán, como mínimo, las que corresponden a las designaciones siguientes:

Fundición nodular

• UNE-EN-1559 FGE 42-12 ó FGE 50-7

• DIN 1693 GGG 40 6 GGG 50

Acero fundido al carbono

• UNE 36-252 AM 45 gr.b

• ASTM A-216 Gr WCB

Acero inoxidable

• UNE-EN-10088 F 3504 X5CRNi 18-10 AISI3O4

• UNE-EN-10088 F 3503 X2CRNi 18-10 AISI3O4L

• UNE-EN-10088 F 3534 X6CRNiMo 17-12-03 AISI316

• UNE-EN-10088 F 3533 X2CRNiMo 17-12-03 AISI3I6L

Aleaciones de cobre

• Forjados: UN-E 37-103 series 66XX y 73XX

• Moldeados: UNE 37-103 series 26XX y 35XX

En las soldaduras entre acero inoxidable y otros materiales se utilizarán procedimientos de soldadura que eviten pares galvánicos y, en el caso de soldaduras entre aceros inoxidables, se utilizarán los de bajo contenido en carbono.

Las resinas para protección tendrán las siguientes características mínimas:

• Adherencia a soporte > 20 kg/cm2

• Adherencia entre capas > 20 kg/cm2.

• Absorción de agua < 5 % en peso.

• Resistencia a la abrasión < 0,08 gr para H-22 (según Taber).

Los elastómeros de estanquidad serán de etileno-propileno (EPDM).

Los pernos y tomillos que unen cuerpo y tapa, así como los de la junta de enlace serán de acero con revestimiento galvánico según DIN 267 y con un tratamiento de cromatado posterior según DIN 50941. La tornillería en contacto con el agua será de acero inoxidable de calidad mínima F3534, X6CrNiMo 17-12-03 AISI316 según UNE-EN-10088.

Todo el material de fundición y acero de carbono del cuerpo y tapa llevará una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura epoxi-poliamida, con un espesor total no inferior a 200 micras.

Cualquiera que sea el sistema de preparación de superficies, éste deberá alcanzar como mínimo el grado SA 21/2, según la norma SIS 055-900.

Para la protección citada, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario para agua potable del recubrimiento a emplear.

La tornillería de la junta de brida de enlace a la instalación, se protegerá mediante la colocación en ambos extremos de caperuzas de materia plástica (polietileno o similar).

Normativa de aplicación

La normativa de aplicación según las calidades de los materiales son las siguientes:

− UNE-EN 1074-4: válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y Ensayos de verificación. Parte 4: purgadoras y ventosas.

Transporte y embalaje

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición ligeramente abierta. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje ha de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Es preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante ha de justificar estos extremos.

Marcado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

En las válvulas con cuerpo en fundición nodular se marcarán en éste mediante grabado en altorrelieve, las siguientes características:

• Diámetro nominal: se expresará mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.

• Presión nominal: se expresará mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.

• Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 4212 UNE.

• Identificación del fabricante.

Asimismo se señalizarán de forma indeleble, las siguientes características:

• El modelo de la válvula.

• El año de montaje.

En cuerpos de acero, todas las características se señalarán sobre una chapa, de forma indeleble, fijada mediante soldadura o remache.

900.5.13 Carretes

Carretes extensibles de acero que intercalados entre la tubería y válvulas, permiten el desmontaje de estas a lo largo del tiempo.

También se emplean en obra carretes de fundición dúctil.

Los carretes de acero estarán formados por:

- Dos cuerpos de acero inoxidable, macho y hembra, con bridas y manguitos deslizantes

- Cierre de estanqueidad mediante junta de doble labio

Las características básicas de estos elementos serán las siguientes:

− Diámetro nominal: mm

− Tipo de acero: AISI 316-L

− La presión de prueba según la presión nominal deberá ser:

Tendrán sección interior circular y los cuerpos acabarán en racor con platina que permitirá la unión a tubos y piezas mediante bridas normalizadas según DIN 2533, debiendo éstas estar protegidas contra la corrosión mediante protección epoxi. Los tornillos y tuercas serán también de acero inoxidable AISI 316-L.

El suministro se efectuará en cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos y el almacenamiento en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Las características de los carretes de fundición son las siguientes:

− Tendrán las características necesarias para ser utilizada en abastecimiento de agua potable.

− Se dispondrá la protección anticorrosión necesaria, bien mediante manga de polietileno, bien mediante protección catódica.

Normativa de aplicación

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

• UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

• UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.

• ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.

• UNE EN 9002:Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

• ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

Ejecución de las obras

Las uniones se realizarán una a la válvula y otra al tubo siguiente, rigidizándose con tornillos pasantes a través de las bridas extremas, a las que se dotará de tuerca y contratuerca en ambos lados.

También se emplean carretes de fundición dúctil en vez de acero.

Durante el montaje se evitará cualquier desperfecto especialmente en la parte deslizante de los cuerpos, ya que su corrosión impediría su correcto funcionamiento.

Condiciones de aceptación o rechazo de las obras

Además de las verificaciones de materiales y fabricación, la condición de aceptación será su perfecta adaptación a los elementos a los que va unido, rechazándose en caso contrario.

900.6. MEDICIÓN Y ABONO

900.6.1 Abastecimiento

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios:

- 418.0010 Ud. Paté de acero revestido con polipropileno.
- 417.2718N m Losa para protección de conducto incluyendo mallazo, hormigón HA-25 vertido desde camión o cubilote, vibrado y colocado.
- 800.0035N m Escalera metálica tipo barco, formada con tubos de 2" de diámetro, y distancia entre peldaños de 30 cm, incluso jaula de protección, chapas y tornillos de anclaje, pintura de protección antioxidante y pintura de acabado en color totalmente colocada.
- 800.0036N Ud. Sumidero de rejilla de hierro galvanizado de 0,40x1,10 m, pintura con oxidrón negro, conforme a norma une 124 y/o según normativa vigente.
- 810.0006N Ud. pozo de registro, diámetro interior 1.200 cm. con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero m-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/p/40/i de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado fratasado con mortero hidrófugo bruñido y enlucido y bruñido de solera y fábrica hasta 0,50 m de altura con mortero csiv-w2. incluso p.p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ cte-hs5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.
- 810.0016N Ud. Tapa de registro de fundición dúctil, clase d 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.
- 810.0017N m2 Losa prefabricadas de hormigón en tapas de arquetas, homologada por canal de Isabel II, para una carga de rotura de 250 kn, incluso

argollas para levantamiento y p.p. de cerco y contracerco metálicos, colocada en obra.

- 856.0010N Ud. Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.

Los carretes se abonarán al precio incluido para cada una de ellos en los cuadros de precios

- 810.0003N Ud. Carrete de anclaje (pasamuros) de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 150 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con varios anillos de anclaje y longitud 800 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0008N Ud. Carrete de anclaje (pasamuros) de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con varios anillos de anclaje y longitud 1.000 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0028N Ud. Carrete de anclaje (pasamuros) de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con varios anillos de anclaje y longitud 1.000 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0037N Ud. Carrete embridado de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 150 mm, y longitud 500 mm conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0034N Ud. Carrete de anclaje (pasamuros) de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 200 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con varios anillos de anclaje y longitud 800 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Los carretes o juntas de desmontaje se abonarán al precio incluido para cada una de ellos en los cuadros de precios

- 800.0025N Ud. de Junta de desmontaje, PN 16 atm, DN 400 mm, de fundición dúctil, formada por brida-Enchufe serie corta y contrabridas de dicho material, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina de epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, bulones de acero y juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento
- 810.0033N Ud. de Junta de desmontaje, PN 16 atm, DN 200 mm, de fundición dúctil, formada por brida-Enchufe serie corta y contrabridas de dicho material, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina de epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, bulones de acero y juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento
- 800.311N Ud. Junta de desmontaje, PN 16 atm, DN 400 mm, de fundición dúctil, formada por brida-Enchufe serie larga y contrabridas de dicho material, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina de epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, bulones de acero y juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0015N Ud. de Junta de desmontaje, PN 16 atm, DN 500 mm, de fundición dúctil, formada por brida-Enchufe serie corta y contrabridas de dicho material, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina de epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, bulones de acero y juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento

- 810.0021N Ud. de Junta de desmontaje, PN 16 atm, DN 150 mm, de fundición dúctil, formada por brida-Enchufe serie corta y contrabridas de dicho material, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina de epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, bulones de acero y juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Las válvulas de mariposa se medirán y abonarán por el número de unidades realmente instaladas, conforme a las partidas incluidas en el cuadro de precios.

- 800.0024N Ud. Válvula de mariposa, DN 400 mm, PN 10/16, serie 13 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual según especificación técnica vigente de canal de Isabel II de elementos de maniobra y control, válvulas de mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0032N Ud. Válvula de mariposa, DN 200 mm, PN 10/16, serie 13 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual según especificación técnica vigente de canal de Isabel II de elementos de maniobra y control, válvulas de mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.307N Ud. Válvula de mariposa, DN 400 mm, PN 25, serie 14 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor y actuador motorizado según Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II de elementos de Maniobra y Control, Válvulas de Mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0002N Ud. Válvula de mariposa, DN 150 mm, PN 10/16, serie 14 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual según especificación técnica vigente de canal de Isabel II de elementos de maniobra y control, válvulas de mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0007N Ud. Válvula de mariposa, DN 500 mm, PN 10/16, serie 13 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual según especificación técnica vigente de canal de Isabel II de elementos de maniobra y control, válvulas de mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0014N Ud. Válvula de mariposa, DN 150 mm, PN 10/16, serie 13 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual según especificación técnica vigente de canal de Isabel II de elementos de maniobra y control, válvulas de mariposa, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Dentro de este precio se incluyen los siguientes conceptos:

• Adquisición y montaje de la válvula de mariposa.

• Sistema de by-pass (cuando proceda).

• Tornillería y juntas

• Transporte desde fábrica a pie de obra o zona de acopio.

• Realización de pruebas.

Las válvulas de compuerta se medirán y abonarán por el número de unidades realmente suministradas a pie de obra o zona de acopio de fácil acceso, a las cuales se les aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1, según el diámetro y la presión nominal.

Dentro de este precio se incluyen los siguientes conceptos:

• Fabricación y suministro de la válvula de compuerta.

• Tornillería y juntas.

• Transporte de fábrica a pie de obra o zona de acopio

• Realización de las pruebas

- 800.310N Ud. Válvula de compuerta, DN 150 mm, PN 25, serie 15, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y

revestimiento epoxi o vitrocerámico, según Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II de elementos de Maniobra y Control, Válvulas de Compuerta, incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Las ventosas y los purgadores simples se medirán y abonarán por el número de unidades realmente suministradas a pie de obra o zona de acopio de fácil acceso de cada equipo, según el diámetro y la presión nominal, y se abonaran al precio incluido para cada una de ellos en el Cuadro de precios nº 1.

- 810.0023 N Ud. Suministro e instalación de ventosa automática trifuncional con un orificio de purga capaz de expulsar al menos el 2% del aire ocluido y capacidad de admisión de aire, PN 10/16, con unión mediante bridas y revestimiento de epoxi o vitrocerámico, incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable y pruebas

Dentro de este precio se incluyen los siguientes conceptos:

• La fabricación y suministro del equipo, cumpliendo todas las prescripciones incluidas en el presente Pliego.

• La tornillería y juntas.

• El transporte de fábrica a pie de obra o zona de acopio de fácil acceso con vehículo de carretera.

• La realización de pruebas

Las tuberías se abonarán por metros realmente colocados, y los elementos especiales por unidades a los siguientes precios:

- 800.0015N m Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, diámetro nominal DN 150 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc con capa de acabado de barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0400N m de Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, clase 50, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc con capa de acabado de barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0018N m de Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, clase 30, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc con capa de acabado de barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0305N M. Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para saneamiento, diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, PFA 30, con revestimiento interior de mortero de cemento aluminoso y revestimiento exterior de zinc con capa de acabado de barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento
- 800.0030N m Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc con capa de acabado de barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Las tuberías se colocan sobre una cama de arena de 15 cm de espesor al precio:

- 332.0799N m3 Extensión de arena de río en fondo de zanja hasta su cota definitiva por medios manuales o mecánicos.

Sobre las tuberías se señalizará la posición mediante una cinta señalizadora, al precio:

- 290.0209N m Colocación de banda azul señalizadora de colectores en el interior de zanja.

Las bridas codos y Tes se abonarán al precio incluido para cada una de ellos en los cuadros de precios

- 810.0026N Ud. Brida-Enchufe de fundición dúctil con enchufe de junta mecánica, C 40, DN 400y unión brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0027N de Brida-espiga lisa de fundición dúctil con brida y extremo liso C 40, DN 400, y una brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0029N Ud. de Derivación en T de fundición dúctil con triple brida, PN 16 atm, DN 400 mm, y derivación de DN según proyecto, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.0031N Ud. Codo de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 400 mm, ángulo 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 800.316N Ud. Brida-espiga (liso) de fundición dúctil con una brida, PN 25 atm, y extremo liso, C 40, DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0004N Ud. Brida-Enchufe de fundición dúctil con enchufe de junta mecánica, C 64, DN 150, y unión brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0005N Ud. de Brida-espiga lisa de fundición dúctil con extremo liso C 64, DN 150, y una brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0009N Ud. Brida-Enchufe de fundición dúctil con enchufe de junta mecánica, C 40, DN 500y unión brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0010N Ud. de Brida-espiga lisa de fundición dúctil con brida y extremo liso C 40, DN 500, y una brida, PN 16 atm, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0011N Ud. de Derivación en T de fundición dúctil con triple brida, PN 16 atm, DN 500 mm, y derivación de DN según proyecto, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0012N Ud. Codo de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 150 mm, ángulo 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.0020N Ud. Codo de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 500 mm, ángulo 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes,

incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

- 810.0022N Ud. Codo de fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 600 mm, ángulo 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 O UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.1022N ud reducción de fundición dúctil con sistema de conexión mediante bridas de 600-500/400 mm de diámetro fabricado según norma une en 545:2011, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en epdm, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma une-en 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 810.1011N ud derivación en T de fundición dúctil con triple brida, PN 16 atm, DN 600 mm, y derivación de dn según proyecto, conforme a norma une-en 545 o une-en 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en epdm, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma une-en 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

900.6.1 Saneamiento

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios:

- 290.0207N m COLOCACIÓN DE BANDA SEÑALIZADORA DE COLECTORES COLOR PANTONE 5435 C EN EL INTERIOR DE ZANJA
- 410.1111N Ud. Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 3,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/b/20/IIb+qb ligeramente armada con malla electrosoldada me 20x20 ø 8-8 b 500 t 6x2,20 UNE-EN 10080; base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, con dos orificios de 50 cm de diámetro para conexión de colectores, de 100 cm de diámetro interior, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 25 MPA 2 anillos prefabricados de hormigón en masa, para pozo, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 25 MPA; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 25 MPA y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/b/20/I+qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase d-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. incluso hormigón en masa HM-30/b/20/I+qb para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluye: replanteo. colocación de la malla electrosoldada. vertido y compactación del hormigón en formación de solera. montaje. formación del canal en el fondo del pozo. conexionado de los colectores al pozo. colocación de los pates. vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. colocación de marco, tapa de registro y accesorios. comprobación de su correcto funcionamiento. realización de pruebas de servicio. Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas.
- 411.0096N Ud. Recrecido y puesta a cota de marcos y tapas en registros, incluso demolición, mediante fábrica de ladrillo macizo no visto, tomado con mortero de cemento (CEM II/A-S 32,5 N) y arena de rio, dosificación 1:6, colocada sobre pozos de saneamiento o arquetas en general; totalmente ejecutada.
- 417.0050 m Tubo de PVC de diámetro 300 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado, incluyendo banda de advertencia en color pantone 5435
- 417.0060 m Tubo de PVC de diámetro 400 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado, incluyendo banda de advertencia en color pantone 5435
- 418.0010 Ud. Pate de acero revestido con polipropileno.
- 800.0451N Ud. Imbornal sifónico prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 50x30x60 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.
- 800.0501N Ud. Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con

dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

- 800.0502N Ud. Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.200/800 mm y de altura útil hasta 1.200 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.
- 800.0504N Ud. Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.200 mm y de altura útil hasta 1.500 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.
- 800.0505N Ud. Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.200 mm y de altura útil hasta 500 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.
- 800.0506N Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.
- 856.0010N Ud. Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.

900.6.1 Hincas de galerías, tuberías y micropilotes

En cuanto al la realización de las hincas se abonarán al precio de la unidad incluida en los cuadros de precios:

- U01026330 Ud. Implantación, retirada y transporte de equipo perforador de escudo abierto para hinca de tubería de chapa de acero de diámetro interior inferior a 1.500 mm.
- 800.0070N m Tubería hincada de DN 700 mm de diámetro interior, de chapa de acero de espesor mínimo 0,8% del diámetro, revestida con al menos 300 micras de resina de poliuretano, conforme a la norma une-EN 10224 y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.
- 800.0090N m Tubería hincada de DN 900 mm de diámetro interior, de chapa de acero de espesor mínimo 0,8% del diámetro, revestida con al menos 300 micras de resina de poliuretano, conforme a la norma une-EN 10224 y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.

El resto de partidas intervinientes en la reposición del saneamiento se valorarán conforme a la partida del cuadro de precios correspondiente: losa de protección de tubos, micropilotes, excavación en zanja. La armadura del micropilote se abonará aparte conforme a los kg de acero estructural realmente dispuestos en el interior de aquéllos.

ARTÍCULO 901.- REPOSICIÓN RED ELÉCTRICA

901.1. PRESCRIPCIÓN GENERAL

Será obligatorio, por parte del Contratista, la presentación de la documentación que acredite la homologación por NATURGY de los equipos ofertados para la realización del presente Proyecto.

901.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamento y documentos generales que regirán en la ejecución de las obras e instalaciones en forma subsidiaria a lo indicado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán los establecidos por NATURGY, o en su defecto los relacionados a continuación:

- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I).
- Normas del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (C.E.N.E.L.E.C.).
- Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación (A.E.N.O.R.).
- Normas U.N.E. del Instituto Español de Normalización.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

- Reglamento Electrónico para Baja Tensión (aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

901.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDADES Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

El presente Pliego establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones o incompatibilidades entre los Documentos contractuales (planos, pliego y cuadro de precios), la interpretación corresponderá al Ingeniero Director de la Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo escrito en los planos.

Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa que sea de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho Artículo.

901.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE INSTALACIONES.

9001.4.1. Condiciones generales.

Las Obras e Instalaciones que se proyectan, corresponden al Desvío y Reposición de Líneas Eléctricas de Baja Tensión.

Se entiende por tales instalaciones, todos los suministros de materiales, piezas y equipos industriales y todas las operaciones y trabajos necesarios para el montaje y puesta en funcionamiento de las líneas necesarias para prestar servicio con la máxima seguridad y eficacia.

Se incluyen asimismo los materiales, operaciones y trabajos conexos a realizar sobre las Instalaciones existentes que son afectadas en algún grado por las obras e instalaciones proyectadas.

La compañía NATURGY presenta en la zona de las obras varias infraestructuras de eléctricas compuestas por una línea eléctrica aérea sobre poste de hormigón que se afecta por las obras y se repone mediante una canalización en zanja de baja tensión.

9001.4.2. Zanjas para tendido de cables.

El emplazamiento de zanjas estará conforme a lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

La zanja se abrirá con excavadora o a mano, dependiendo la aplicación de uno u otro método de la naturaleza del terreno y de las características de la obra a realizar.

Una vez señalizada la zanja se podrá comenzar la excavación de la misma. La anchura de ésta dependerá, entre otros factores, del número de cables que ha de haber en la misma, del tipo de protección a emplear, de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la zanja.

La profundidad de la zanja el número de tubos y el relleno será la especificada en los planos, y se ajustara la normativa. Para facilitar los trabajos de tendido del cable y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%)

de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballeros, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

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 sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se compactarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 10 cm. por encima del cable y a lo largo de todo él, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

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

9001.4.3. Arquetas o cámaras de registro.

Se definen como cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada y que servirán para posibilitar el tendido de cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos.

Las formas y dimensiones de las arquetas de registro serán las indicadas en los planos del Proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

Alojamiento holgado de los empalmes.

Comodidad de trabajo.

Embocaduras de los conductos principales a una altura media.

Construcción sólida y resistente.

En cualquier caso las cámaras de registro cumplirán lo especificado en la normativa que tenga al respecto la compañía y el Reglamento de Baja tensión.

Construcción

En general la excavación se realizará a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse, sin embargo, cuando exista seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, pueden emplearse máquina excavadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación, a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será de 80 cm más larga y ancha que las dimensiones de la arqueta, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la arqueta.

La parte superior de la arqueta debe quedar por lo menos a 35 cm del nivel del terreno.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de la excavación o préstamos. El material se extenderá por tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

9001.4.4. Tendido de cables en canalización.

Antes de efectuar el tendido del cable se procederá a preparar el conducto, para lo cual será necesario revisar y limpiar bien a fin de que el arrastre se realice sin obstáculo alguno, y por tanto, con las mayores garantías de que el cable no sufrirá daño en esta operación. Inicialmente se pasará una cinta de acero por el conducto elegido a lo largo del recorrido definido entre las dos arquetas que lo limitan. Si se comprueba que el conducto tiene lodo, tierra, etc., se procederá al lavado del conducto mediante chorro de agua y el paso por el conducto de un cepillo cilíndrico. Todas las obstrucciones que se detecten deben ser investigadas y corregidas.

En el interior del conducto se dejará instalado un alambre guía para la posterior instalación del cable o el eventual proceso de limpieza o saneamiento.

Se comienza realizando una revisión previa del equipo auxiliar, asegurándose de que es el apropiado para tal trabajo, a fin de evitar accidentes durante la operación. El amarre del cable a la cuerda o cable de tiro se hará en función del tamaño y peso del mismo así como de la forma en que están cerrados sus extremos. Para cables de pequeño y medio diámetro que no llevan en su extremo anilla de tiro, se amarra directamente la cuerda de arrastre. Para cables con anilla se intercalará un nudo giratorio para evitar retorcimientos del cable durante el tendido.

La bobina con el cable se colocará al mismo lado que la arqueta y a una distancia prudencial de la misma, de tal modo que el cable pueda entrar desde la parte superior de la bobina con una ligera curvatura.

Durante la operación de tendido, la bobina se mantendrá levantada por la pareja de gatos adecuados y bien nivelados. Los cables se tenderán comenzando por los tubos más bajos de la canalización.

Si por cualquier razón se parase el tendido mientras el cable se encuentra entre dos arquetas, se detendrá el sistema de arrastre sin someter el cable a tensión alguna, en tanto no se indique lo contrario.

Al comenzar de nuevo el tendido, la inercia del cable debe ser superada suavemente por un incremento paulatino de la tensión de tiro.

9001.4.5. Levantes.

Se define como levante, las operaciones de desconexión y desmontaje de todos aquellos elementos, postes, equipos e instalaciones que sea necesario quitar durante la ejecución de las obras e instalaciones ó con carácter definitivo por no ser servibles con la nueva instalación.

Las operaciones de levante se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad tanto para el personal que realiza los trabajos como en las instalaciones a que pertenecen los equipos y elementos a levantar, observando con estricto cumplimiento lo que en cada caso ordene el Director de la Obra y la compañía suministradora.

9001.4.6. Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra y la compañía propietaria del servicio.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

901.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de las instalaciones eléctricas de NATURGY se medirán y abonarán según los precios siguientes, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto y de las órdenes de la Dirección Facultativa.

- 417.2718N m Losa para protección de colector de cualquier tipo de conducto incluyendo mallazo, hormigón ha-25 vertido desde camión o cubilote, vibrado y colocado.
- 800.0007n m retirada de tendido de cable aéreo o subterráneo incluyendo medios de elevación y retirada de material a acopio temporal o vertedero autorizado.

- 800.0084N Ud. Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x140 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: replanteo, excavación con medios mecánicos, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de taladros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta, colocación de la tapa y los accesorios, relleno del trasdós, criterio de medición de proyecto: se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.
- 800.UFB-02_01: REPOSICION DE AFECCIONES UFB-02. SEGUN PRESUPUESTO DE ELECTRICIDAD, ELABORADO POR NATURGY PARA LA REPOSIÓN.
- 800.2718N u Retirada de poste incluyendo carga y transporte final a vertedero o lugar de reutilización.
- 800.0209N m Colocación de banda azul señalizadora de instalaciones en el interior de zanja

ARTÍCULO 902.- REPOSICIÓN DE REDES DE TELEFONÍA

902.1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamento y documentos generales que regirán en la ejecución de las obras e instalaciones serán los establecidos por la compañía de telecomunicaciones afectada, o en su defecto los relacionados a continuación:

CCITT. Comité Consultivo Internacional Telefónico y Telegráfico.

C.E.I. Normas de la Comisión Electrónica Internacional.

U.N.E. Normas U.N.E. del Instituto Español de Normalización.

902.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDADES Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

El presente Pliego establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones o incompatibilidades entre los Documentos contractuales (planos, pliego y cuadro de precios), la interpretación corresponderá al Ingeniero Director de la Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo escrito en los planos.

Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa que sea de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho Artículo.

902.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE INSTALACIONES.

902.3.1 Condiciones generales.

Las Obras e Instalaciones que se proyectan, corresponden al Desvío y Reposición de Líneas Telefónicas.

Se entiende por tales instalaciones, todos los suministros de materiales, piezas y equipos industriales y todas las operaciones y trabajos necesarios para el montaje y puesta en funcionamiento de las líneas necesarias para prestar servicio con la máxima seguridad y eficacia.

Se incluyen asimismo los materiales, operaciones y trabajos conexos a realizar sobre las Instalaciones existentes que son afectadas en algún grado por las obras e instalaciones proyectadas.

902.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

902.4.1 Zanjas para tendido de cables.

El emplazamiento de zanjas estará conforme a lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

La zanja se abrirá con excavadora o a mano, dependiendo la aplicación de uno u otro método de la naturaleza del terreno y de las características de la obra a realizar.

Una vez señalizada la zanja se podrá comenzar la excavación de la misma. La anchura de ésta dependerá, entre otros factores, del número de cables que ha de haber en la misma, del tipo de protección a emplear, de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la zanja.

La profundidad de la zanja está determinada frecuentemente por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 100 cm. Para facilitar los trabajos de tendido del cable y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurran determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea 100 cm, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores a 50 cm.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 5 cm por encima. En ningún caso se ha de colocar junto al cable guijo u otras piedras de cantos vivos.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se compactarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 10 cm. por encima del cable y a lo largo de todo él, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso que se requiera proteger el cable se podrán colocar tablas o ladrillos a unos 5 cm por encima del cable, cubriéndolo perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

Para facilitar la localización del cable enterrado se colocarán hitos de señalización, indicando los puntos de derivación, empalme, etc., así como los cruces con cables eléctricos. Generalmente no se colocarán los pilotes a distancias inferiores a 50 m.

En la colocación de los pilotes se ha de dejar que sobresalgan del suelo unos 10 cm. El hoyo para el pilote ha de tener una profundidad de unos 50 cm. Los pilotes se colocarán lo más cerca del cable enterrado que sea posible, teniendo en cuenta las futuras excavaciones, los pilotes no deben colocarse a distancias inferiores a 0,75 m de centro de la zanja, para los empalmes dicha distancia ha de ser superior a 1 m.

Los pilotes o hitos serán los normalizados por la compañía telefónica, de hormigón u otro material, debiendo estar pintados en color llamativo. En todos ellos se instalará una placa o inscripción en la que figurarán: flecha indicando dónde está el cable, número de empalme, punto de carga, dirección del tendido hacia la cabina de relés, etc.

902.4.2 Cámaras de registro.

Se definen como cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada y que servirán para posibilitar el tendido de cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos.

Las cámaras de registro cumplirán lo especificado en los siguientes documentos:

Sección nº 10 “Arquetas” del Método de Construcción nº 434.012 “Canalizaciones Subterráneas”, ahora sustituida por la Norma Técnica NT. Fl. 010 “arquetas in situ”.

Norma Técnica NT. FI. 003 “Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales.

Clasificación y características técnicas

Existirán los siguientes tipos:

- Arqueta pequeña.
- Arqueta mediana.
- Arqueta grande.
- Arqueta especial para paso de canalización a canaleta.

Las formas y dimensiones de las arquetas de registro serán las indicadas en los planos del Proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

Alojamiento holgado de los empalmes.

Comodidad de trabajo.

Embocaduras de los conductos principales a una altura media.

Construcción sólida y resistente.

Las arquetas serán prefabricadas y homologadas por la compañía telefónica afectada.

Construcción

En general la excavación se realizará a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse, sin embargo, cuando exista seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, pueden emplearse máquina excavadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación, a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será de 80 cm más larga y ancha que las dimensiones de la arqueta, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la arqueta.

La parte superior de la arqueta debe quedar por lo menos a 35 cm del nivel del terreno.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de la excavación o préstamos. El material se extenderá por tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

902.4.3 Tendido de cables en canalización.

Antes de efectuar el tendido del cable se procederá a preparar el conducto, para lo cual será necesario revisar y limpiar bien a fin de que el arrastre se realice sin obstáculo alguno, y por tanto, con las mayores garantías de que el cable no sufrirá daño en esta operación. Inicialmente se pasará una cinta de acero por el conducto elegido a lo largo del recorrido definido entre las dos arquetas que lo limitan. Si se comprueba que el conducto tiene lodo, tierra, etc., se procederá al lavado del conducto mediante chorro de agua y el paso por el conducto de un cepillo cilíndrico. Todas las obstrucciones que se detecten deben ser investigadas y corregidas.

En el interior del conducto se dejará instalado un alambre guía para la posterior instalación del cable o el eventual proceso de limpieza o saneamiento.

Se comienza realizando una revisión previa del equipo auxiliar, asegurándose de que es el apropiado para tal trabajo, a fin de evitar accidentes durante la operación. El amarre del cable a la cuerda o cable de tiro se hará en función del tamaño y peso del mismo así como de la forma en que están cerrados sus extremos. Para cables de pequeño y medio diámetro que no llevan en su extremo anilla de tiro, se amarra directamente la cuerda de arrastre. Para cables con anilla se intercalará un nudo giratorio para evitar retorcimientos del cable durante el tendido.

La bobina con el cable se colocará al mismo lado que la arqueta y a una distancia prudencial de la misma, de tal modo que el cable pueda entrar desde la parte superior de la bobina con una ligera curvatura.

Durante la operación de tendido, la bobina se mantendrá levantada por la pareja de gatos adecuados y bien nivelados. Los cables se tenderán comenzando por los tubos más bajos de la canalización.

Si por cualquier razón se parase el tendido mientras el cable se encuentra entre dos arquetas, se detendrá el sistema de arrastre sin someter el cable a tensión alguna, en tanto no se indique lo contrario.

Al comenzar de nuevo el tendido, la inercia del cable debe ser superada suavemente por un incremento paulatino de la tensión de tiro.

902.4.4 Levantes.

Se define como levante, las operaciones de desconexión y desmontaje de todos aquellos elementos, postes, equipos e instalaciones que sea necesario quitar durante la ejecución de las obras e instalaciones ó con carácter definitivo por no ser servibles con la nueva instalación.

Las operaciones de levante se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad tanto para el personal que realiza los trabajos como en las instalaciones a que pertenecen los equipos y elementos a levantar, observando con estricto cumplimiento lo que en cada caso ordene el Director de la Obra o los organismos afectados de telecomunicaciones.

902.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de las instalaciones de telefonía se medirán y abonarán según los precios siguientes, en esta fase del Proyecto y de las órdenes de la Dirección Facultativa.

- 301.0085N u Retirada manual de tapas de arqueta o de pozos de registro, incluyendo carga manual a camión o vertedero
- 417.0025N m Tubo de PVC de diámetro 110 mm con p.p. de medios auxiliares colocado.
- 417.2718N m Losa para protección de colector de cualquier tipo de conducto incluyendo mallazo, hormigón ha-25 vertido desde camión o cubilote, vibrado y colocado.
- 800.0003N u Conexión a la red de fibra óptica según criterios titular de la conducción incluyendo permisos.
- 800.0007n m Retirada de tendido de cable aéreo o subterráneo incluyendo medios de elevación y retirada de material a acopio temporal o vertedero autorizado.
- -800.0008N m Suministro e instalación de cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas monomodo en tubos activos holgados de pbt y tubos pasivos cableados recubiertos con material bloqueante del agua, elemento central de refuerzo, cubierta interior de polietileno, cabos de fibra de vidrio como elemento de protección antirroedores y de refuerzo a la tracción y cubierta exterior de polietileno de 13,6 mm de diámetro. incluso accesorios y elementos de sujeción. incluye: tendido de cables.
- 800.0094N ud. Empalme de cables de fibra óptica mediante dispositivo mecánico
- 800.0209n m Colocación de banda azul señalizadora de instalaciones en el interior de zanja
- 800.0276N m Suministro e instalación de cable urbano de fibra óptica con vaina de polipropileno de doble pared con protección IP-54 según une 20324 aislante y resistente a la llama, incluso tendido.
- 800.1000N Ud. Suministro e instalación de arqueta de hormigón armado tipo DF, de 1100x900x900 mm de dimensiones interiores, 1280x1080x1080 mm de dimensiones exteriores, con tapa, para la red de telecomunicaciones, colocada sobre solera de hormigón en masa hm-20/b/20/i de 10 cm de espesor. incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. incluye: replanteo de la arqueta. eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. vertido y compactación del hormigón en formación de solera. colocación de la arqueta. conexionado de tubos de la canalización. colocación de accesorios.
- 800.2718N u Retirada de poste incluyendo carga y transporte final a vertedero o lugar de reutilización.
- 800.3333N m Suministro e instalación de canalización subterránea de telecomunicaciones de tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, ejecutada en zanja, con el tritubo embebido en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la zanja. incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de

hormigón en masa e hilo guía. totalmente montada. incluye: replanteo y trazado de la zanja. refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. colocación del hilo guía. colocación del tritubo. vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.

- 800.899N u Poste de hormigón armado tipo postes Nervión F de 9 m de altura y 800 DAN de esfuerzo en punta s/UNESA 6703-B incluso cimentación según planos de detalle totalmente instalado.

Las reposiciones de Vodafone se abonarán al precio:

- 800.VOD-01_01: Reposición de afecciones vod-01. Según presupuesto de Vodafone, elaborado por Elecnor para la reposición.

ARTÍCULO 905.- REPOSICIÓN DE GASODUCTO

905.1. GENERALIDADES

En el presente proyecto se prevé una reposición de un pequeño tramo de gasoducto de 10’, mediante tubería de acero. Se consideran vigentes:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP). Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora.

Una vez excavada la zanja se depositará la arena de río en el fondo de tal manera que la superficie de apoyo quede perfectamente lisa y si cambios bruscos de pendiente. Se bajarán los tubos y se centrarán en la zanja antes de su empalme. La unión entre tubos se ejecutará mediante soldadura y antes de proceder al relleno, Se efectuará la prueba de estanqueidad según UNE 60670-8. De no ser satisfactoria, el contratista retirará la tubería completa a su costa y la repondrá.

Si se supera satisfactoriamente esta prueba, se procederá al relleno con suelo adecuado en tongadas de 20cm como máximo, hasta alcanzar la cota del terreno natural. En los tramos que quedarán bajo calzada, se construirá una losa de 20 cm de espesor con mallazo embebido.

905.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará de acuerdo al presupuesto facilitado por la empresa propietaria del servicio:

- 800.GNF-03_01: REPOSICION DE AFECCIONES GNF-03. SEGUN PRESUPUESTO DE GAS NATURAL, ELABORADO POR GAS NATURAL-NEDGIA PARA LA REPOSIÓN.

ARTÍCULO 905.- REPOSICIÓN MARQUESINAS CONSORCIO DE TRANSPORTES

905.1. GENERALIDADES

En el presente proyecto se prevé la afecciona a marquesinas de autobús, paradas 07299, 07300, 7301 07302 debido a la ampliación de plataforma. Para la reposición se ha previsto el desmontaje de las marquesinas existentes y su posterior montaje en el nuevo lugar habilitado para ello en el proyecto, y que se indica en los planos, en el apartado de servicios afectados sólo se incluye en desmontaje traslado y montaje de la marquesina, estando el resto de las actuaciones necesarias para la correcta urbanización de la zona, tales como movimiento de tierras y rellenos, aceras, bordillos etc. contempladas en el presupuesto general del proyecto.

La unidad incluye el desmontaje de la marquesina existente incluida la demolición de las cimentaciones, su traslado el acopio de las mismas y su traslado y montaje en la ubicación definitiva incluyendo las nuevas cimentaciones, anclajes, pequeño material y limpieza y acondicionamiento de las mismas.

905.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad colocada según la siguiente unidad incluida en los cuadros de precios.

- 800.0072N u Traslado de marquesina del consorcio regional de transportes incluyendo demolición de cimentación, izado y traslado y colocación en su ubicación definitiva.

CAPÍTULO VIII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 710. CERRAMIENTO Y VALLADO PROVISIONAL

710.1 DEFINICIÓN

Se considera vallado provisional, a un tipo de cerramiento, que es necesario disponer para poder llevar a cabo en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados, y una vez que se hayan realizado, sea posible retirarlo.

El cerramiento, consiste en la instalación a lo largo de ambos márgenes de un vallado para impedir el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y animales.

710.2 MATERIALES

710.2.1 Cerramiento definitivo

La malla que compone el vallado, estará fabricada con alambres horizontales de acero de alta resistencia galvanizado reforzado triple que le confiera una larga duración. Los alambres verticales, se sujetarán a los horizontales por nudos en espiral.

Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 1000 MPa y los verticales de 600 MPA. Todos ellos serán de 2,2 mm. de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior, que serán de 2,5 mm.

La malla cuadriculada que se coloca en la parte baja del cerramiento será de acero recocido, de simple torsión. Su cuadrícula será de 40 x 40 milímetros, y el diámetro del alambre será de treinta y cuatro décimas de milímetro (3,4 mm).

710.2.2 Vallado provisional

Estará formado por mallazo de 20 x 10 cm de paso de malla, de grosores 5mm para los alambres horizontales y 4mm para los verticales, y se soldarán en los extremos a perfiles tubulares de 40mm de diámetro interior. Para asegurar la durabilidad y evitar consecuencias indeseables de pinchazos accidentales a los peatones, todos los elementos irán galvanizados.

Se apoyarán en bases de hormigón prefabricado con ocho orificios, que permitan la entrada fácil de los tubulares. Se anclarán al suelo mediante pletinas inoxidables. Se recubrirá en toda su extensión de una malla verde de polietileno.

710.2.2 Pórtico de medida de gálibo

Se seguirá lo indicado en la Parte 7º del PG-3 en lo que se refiere a pórticos de señalización, así como lo establecido en la norma 8.1 IC "Señalización vertical"

710.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Comprenderán los siguientes trabajos:

Excavación para cimientos de postes. Los hoyos se centrarán a lo largo de la línea de la valla, para los postes intermedios se ejecutarán a siete metros (7 m.) de distancia entre ejes y los hoyos para postes principales de extremo, centro o para cambios de dirección o rasante se ejecutarán a cuarenta y dos metros (42 m) de distancia entre ejes.

Las dimensiones de la excavación de cimientos de postes será la indicada en los Planos. En aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, se disminuirá la separación de los cimientos, a juicio del Director de la Obra. Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportarán a vertedero.

El hormigón a utilizar en cimientos será del tipo HM-20/B/20/IIa.

710.4 MEDICIÓN Y ABONO

El cerramiento se abonará al precio del Cuadro de Precios nº1, medida por metros lineales realmente colocados en obra.

El precio incluye: suministro y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como postes y enrejado, apertura de hoyos para el cimiento de los postes, la colocación, y el suministro y empleo de todos los elementos de anclaje y arriostramiento que fuera necesario colocar en aquellos postes que por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de un modo especial.

Se abonarán conforme a las siguientes partidas incluidas en los cuadros de precios

- 915.0010 m Cerramiento de autovía de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. excepto puertas.
- 915.0020 Ud. Puerta para cerramiento de una hoja, totalmente colocada.
- 703.0352N m Vallado provisional compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero, malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

CAPÍTULO IX.- MEDIO AMBIENTE

ARTÍCULO 294.- AGUA PARA HIDROSIEMBRAS Y RIEGOS

294.1. DEFINICIÓN

Serán aceptables las aguas potables y las reutilizadas de aguas residuales depuradas o semidepuradas.

294.2. CARACTERÍSTICAS

Habrán de reunir, como mínimo, las siguientes características:

- Nematodos intestinales (/l.) < 1
- Coliformes fecales (/100 ml) < 1000
- Metales (mg/l.):
  - Aluminio 2 Níquel 2,0
  - Arsénico 1 Mercurio 0,1
  - Boro 2 Plomo 0,5
  - Cadmio 0,05 Selenio 0,02
  - Cromo III 2,00 Estaño 10,0
  - Cromo IV 0,2 Cobre 5
  - Hierro 10,0 Cinc 10
  - Manganeso 10,0
- Conductividad (microhmios/cm) < 750

Excepto si se utilizasen aguas potables, aptas para el consumo humano, el Contratista estará obligado a certificar, por medio de análisis realizados en laboratorios especializados, la idoneidad del agua que pretenda emplear. Esta operación se deberá repetir cada vez que se cambie de punto de suministro de agua.

294.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se considerará incluida dentro de la unidad “801.0070 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas”.

ARTÍCULO 295.- ABONOS Y ENMIENDAS

295.1. DEFINICIONES

Son aquellas sustancias que aportan al sustrato elementos fertilizantes.

Se distinguirán los siguientes tipos:

- Estiércol: es el producto procedente de la mezcla de cama y deyecciones de ganado, que ha sufrido una posterior fermentación.
- Ácidos húmicos: son compuestos de origen industrial solubles en agua.
- Abonos minerales complejos solubles de lenta liberación: son aquellos productos que proporcionan suelo varios elementos fertilizantes, liberándolos gradualmente a lo largo del tiempo.

295.2. CARACTERÍSTICAS

Estiércol

Su contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %), en masa, y no contendrá elementos extraños. Se rechazarán estiércoles pajizos o poco hechos.

Ácidos húmicos

Su riqueza en ácido húmico será superior al quince por ciento (15 %), en masa.

Abonos minerales de lenta liberación

- Abonos para siembras en seco e hidrosiembras

Serán de tipo ternario, con nitrógeno, fósforo y potasio en una proporción de nitrógeno entre 15 (quince) y 20 (veinte), en masa, pudiendo variar la proporción de los restantes elementos entre diez (10) y quince (15), en masa, y en cualquier caso se ajustarán a la Legislación vigente. Contendrán una pequeña proporción de magnesio. Deberán tener una duración efectiva mínima de dos (2) semanas a cuatro (4) meses, con liberación desde su aplicación.

- Abonos para plantaciones

Serán de tipo ternario, con nitrógeno, fósforo y potasio en una proporción de nitrógeno entre 15 (quince) y 20 (veinte), en masa, pudiendo variar la proporción de los restantes elementos entre diez (10) y quince (15), en masa, y en cualquier caso se ajustarán a la Legislación vigente. Contendrán una pequeña proporción de magnesio. Deberán tener una duración efectiva mínima de cuatro (4) a seis (6) meses.

295.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se considerará incluida dentro de las unidades de plantaciones recogidas en el artículo 1004 de este pliego.

ARTÍCULO 296.- SEMILLAS

296.1. GENERALIDADES

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio del Ingeniero Director de las obras, procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993) y sus posteriores modificaciones, si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición del Ingeniero Director de las obras con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

296.2. CARACTERÍSTICAS

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, el Ingeniero Director de las obras podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7.650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

296.3. MEZCLA DE SEMILLAS

La mezcla de semillas según lo fijado en el anejo de Ordenación Ecológica es la establecida en el siguiente cuadro.

Mezcla de semillas		
Gramíneas (70 %)	**Leguminosas (27 %)**	**Arbustivas (3%)**
Agrostis castellana *Poa bulbosa* *Glyceriadeclinata* *Festuca rubra* *Dactylisglomerata* *Brachypodiumramosum*	*Trifolium pratense* *Medicago sativa* *Lupinushispanicus*	Cistuslaurifius Genista scorpius

296.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se considerará incluida dentro de la unidad “801.0070 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas”.

ARTÍCULO 297.- MULCH

297.1. DEFINICIÓN

Se define como *mulch* aquel material que reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica, y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

297.3. COMPOSICIÓN

Estará compuesto de:

- Celulosa: sustancia insoluble en agua, obtenida por procedimientos químicos a partir de las células vegetales.
- Heno picado: hierba segada en verde y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Paja picada de cereal: caña del cereal, seca y separada del grano, que se trocea por procedimientos mecánicos.

La composición de *mulch*, por cada kilogramo (Kg) de producto será:

- Celulosa: 430 g
- Paja: 285 g
- Heno: 285 g

297.3. Características

La celulosa a emplear no se considerará aceptable en forma de papel o cartón elaborado o semielaborado y, en ningún caso, habrá sufrido procesos de blanqueado.

La paja y el heno estarán libres de hongos y convenientemente secos. No se aceptarán estos materiales si no se han picado adecuadamente para su distribución mediante hidrosembradora.

297.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se considerará incluida dentro de la unidad “801.0070 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas”.

ARTÍCULO 298.- ESTABILIZANTES

298.1. DEFINICIÓN

Son aquellos materiales orgánicos o inorgánicos aplicados en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reducen la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica.

298.2. CARACTERÍSTICAS

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Al incorporarse al terreno, deberán formar una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por ésta.
- Ser utilizables por pulverización.
- No ser combustibles ni tóxicos.
- Ser biodegradables.
- Ser compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar el campo de aplicación.
- Estar debidamente avalados por ensayos estandarizados.
- Ser resistentes a las heladas.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las obras el producto a emplear, acompañando una memoria con los ensayos o avales del mismo.

298.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se considerará incluida dentro de la unidad “512.0060 Suelo estabilizado “in situ” con cemento, tipo S-EST3, con tierras propias de la excavación, extendido y compactado i/ canon de préstamo, carga y transporte hasta una distancia de 10 km”.

ARTÍCULO 299.- PLANTAS

299.1. DEFINICIONES

Las definiciones que se exponen a continuación se refieren al estado adulto de los vegetales, pudiendo no coincidir con su estado en el momento de la plantación.

Árbol. Vegetal leñoso, que alcanza en su estado adulto una talla de cinco metros (5 m) o más, con un tronco diferenciado y no ramificado desde la base.

Arbusto. Vegetal leñoso ramificado desde la base, que puede superar los dos metros (2 m) de talla, pero difícilmente sobrepasa los cinco metros (5 m). Ocasionalmente algunas especies, con los años, pueden desarrollar un pequeño tronco, tomado porte de arbolito.

Mata. Vegetal leñoso ramificado desde la base, que puede superar dos metros (2 m) de talla, excepcionalmente, hasta dos metros y medio (2,5 m). Poseen cepas leñosas, a menudo robustas y, frecuentemente, los tallos más largos se secan durante los períodos desfavorables.

Herbácea vivaz. Se define herbácea vivaz a efectos de este proyecto como el vegetal herbáceo que vive tres o más años gracias a sus órganos subterráneos persistentes (rizomas).

299.2. ESPECIES, DIMENSIONES Y PRESENTACIÓN

Las especies que se utilizarán en la obra, así como sus dimensiones y presentación, serán las indicadas en el Anejo de Ordenación Ecológica Estética y Paisajística.

Los contenedores empleados para las plantas tendrán un volumen suficiente para el correcto desarrollo del sistema radicular de las mismas. No serán aceptables envases de papel ni aquellos en que las raíces de distintas plantas puedan trabarse entre sí.

Las estaquillas y esquejes deberán haber sido plantados de forma previa en vivero, durante un período no inferior a dos (2) años, presentando un sistema radicular ya formado. Por tanto, se rechazarán estaquillas y esquejes recientes o con sistema radicular poco desarrollado.

299.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán al precio de las unidades donde se encuentren incluidas.

ARTÍCULO 1000.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

1000.1.- DISPOSICIONES PREVIAS

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas o Licenciado en Ciencias Ambientales o similar, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

1000.2.- PROTECCIÓN A LAS AGUAS

Protección a los cursos de agua

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

- Se prevendrá con atención el derrame de materiales hacia los regatos.
- El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

Protección de la hidrología superficial y subterránea.

El parque de maquinaria estará impermeabilizado y el almacenamiento de residuos, en caso de ser necesario, tendrá lugar sobre un foso impermeabilizado. Ambas medidas correrán a cargo del contratista.

La ubicación de estas instalaciones será la establecida en el proyecto.

Medición y abono

El seguimiento de la calidad de las aguas correrá íntegramente a cargo del Contratista incluyéndose su coste dentro de los gastos generales de la obra.

1000.3.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO TERRESTRE

Preparación del terreno

Antes del comienzo del desbroce se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado, con objeto de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo, hormigonado y asfálticas, debe ajustarse a las previstas en el Proyecto.

Además se realizará una señalización de la zona indicando al menos los siguientes puntos y elementos. La situación exacta de la cartelería se decidirá por la Equipo Ambiental de Obra.

- Caminos de Obra
- Zonas excluidas en contacto con las obras
- Zonas de instalaciones auxiliares

El Contratista únicamente utilizará caminos de obra existentes, no pudiendo abrir nuevos caminos.

Protección y conservación de los suelos y la vegetación

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán a lo largo de la traza o en zonas próximas a la misma, en montones de altura no superior a los 1,50 metros con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1'20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0'50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la explanación o que estén dentro de ésta pero que no deban ser talados por no interferir con las obras, especialmente los situados entre la arista de la explanación y la línea de la banda de dominio público.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, 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 maquinaria fuera de los lugares 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 las zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Suministro y vertederos

El aporte de material a la obra provendrá de préstamos abiertos para este fin, situados junto a la traza y extrayendo una potencia pequeña de material para no generar grandes depresiones. En este caso concreto, todo el material que ha de ser eliminado mediante depósito en vertedero se utilizará para rellenar las áreas interiores de enlace y la ZIA, que no han sido jalonadas interiormente y por tanto después de las obras se han visto degradadas, con lo que no se requerirá llevar tierras a vertedero.

1000.4.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

Para el control de las emisiones de partículas y polvo se aplicarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Realización de riegos periódicos de los caminos de acceso durante la ejecución de la obra y de las zonas de instalaciones provisionales de obra

Se realizarán riegos periódicos en los caminos de acceso a obra y en las zonas de instalaciones auxiliares, mediante camión cuba, provisto de agua reciclada.

La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las distintas condiciones meteorológicas, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas externas habitadas próximas a alguna de estas zonas de actuación donde se desarrollen actividades al aire libre, no superen los límites establecidos por el R.D. 102/2011.

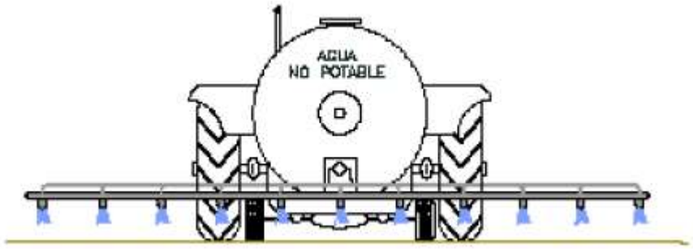
El impacto será tanto más importante cuanto mayor sea la sequedad del terreno, por lo que es previsible que sea más importante durante la estación seca, es decir, en verano. Atendiendo a las características climatológicas de la zona de estudio las precipitaciones se

concentran en el período comprendido entre el otoño y la primavera y el período seco se extiende desde mediados de junio hasta finales de septiembre.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

	PERIODO SECO
	PERIODO HÚMEDO

El Contratista dispondrá en obra, de forma permanente, una cisterna que pueda ser utilizada de forma inmediata. Se estima que dadas las características de la infraestructura proyectada, sería suficiente con disponer de una cisterna de 10.000 litros de capacidad.



Detalle de riegos para evitar generación de polvo.

- Cubrición de las cajas de los vehículos que transporten cualquier tipo de tierras (áridos, tierras vegetales, material seleccionado):

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales se puede producir la emisión de partículas, afectando a las carreteras de la zona y las áreas habitadas próximas a las mismas.

Con el fin de evitar la emisión de estas partículas de polvo en los desplazamientos por el área de actuación así como en su circulación por las carreteras de la zona, se cubrirán con mallas o toldos las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de “tierras”. Esta medida se llevará a cabo principalmente en días ventosos y, especialmente, en las zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Estas medidas confieren además de la protección del sistema atmosférico, protección a la vegetación colindante con la obra que podría verse afectada por la acumulación de polvo en su superficie foliar impidiendo un correcto desarrollo de sus funciones vitales.

Por otro lado, la carga de cemento en los silos de almacenamiento se realizará por medio de camiones con tubería de descarga de aire a presión (la evacuación del aire se realiza por la chimenea de aireación del silo, previa limpieza mediante un filtro de mangas del que va provisto: Directiva 96/61 UPPC “Innovación tecnológica en maquinaria”).

- Los trabajadores que estén implicados durante las demoliciones y excavaciones, deberán disponer de equipos de protección individuales y colectivos.

Durante las demoliciones y excavaciones que se realicen durante la ejecución de las obras es inevitable la emisión de partículas, por lo que las medidas preventivas están encaminadas, fundamentalmente, a la protección de los trabajadores, mediante las protecciones individuales y colectivas indicadas para este tipo de operaciones, frente a las distintas situaciones de riesgo derivadas de la emisión de partículas, como inhalación de polvo, asfixia y reacciones asmáticas.

Para el control y vigilancia de la calidad del aire durante estas operaciones, se realizarán, tras su finalización y en sus inmediaciones, controles analíticos de partículas en suspensión. Siempre que se superen los niveles máximos permitidos de inmisión de partículas, se procederá a utilizar las protecciones individuales adecuadas (mascarillas), y al riego de la zonas afectadas.

- Los equipos de perforación deben incorporar recogedores y captadores que disminuyan la producción de polvo
- El polvo generado en las voladuras deberá ser retirado de la superficie de todo el detritus de la perforación y utilizar para el retacado material granular de préstamo y tacos hidráulicos, si se tratara de barrenos especiales.
- Los acopios de material pulverulento permanecerán tapados y en caso de resultar necesario serán estabilizados mediante la aplicación de riegos o labores de mantenimientos mediante siembras (en el caso de la tierra vegetal).
- Los vehículos que circulen en las zonas de obras, limitarán su velocidad a 30 km/h con objeto de minimizar la proyección de partículas a la atmósfera a su

paso. Esta medida será de aplicación en aquellos lugares que no se encuentren pavimentados.

Prevención por las molestias de ruido durante la fase de obras

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas.
- Asimismo, se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).
- La maquinaria de obra estará homologada y con el marcado CE.
- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- Utilización de revestimientos y carenados en tolvas, cintas transportadoras y cajas de volquetes.
- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.
- Utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, revisión y control periódico de los silenciadores de motores.
- Se realizarán mediciones periódicas de los niveles de ruido en el lugar de las obras.
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 1316/1989.
- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, así como que evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

De manera complementaria, los acopios de materiales en caballones, se ubicarán, cuando las condiciones de la obra lo permitan, en disposición perimetral a aquellas actuaciones con mayor generación de ruido, de tal manera que mejoren la protección acústica del entorno.

Proceso de comunicación en obra

- Se deberá Informar a los responsables de las empresas viarias afectadas o Contratas.
- Se deberá informar al personal de los distintos órganos competentes, Ayuntamientos, Comunidades Autónomas y otras Administraciones locales o nacionales.
- Se deberá Informar a los usuarios: En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Independientemente de la adopción de las medidas preventivas contempladas anteriormente, en el caso de que, por razones de necesidad o peligro y en aquellas obras que por su naturaleza no puedan realizarse durante el día, se realicen trabajos en horario nocturno, deberán ser expresamente autorizadas por el Ayuntamiento, quien determinará los límites sonoros que deberá cumplir en función de las circunstancias que concurran en cada caso.

1000.5.- CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada durante la fase de construcción y en el periodo de garantía en la persona de un Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas, Licenciado en Ciencias Ambientales o

similar, tal y como se especifica en el Programa de Vigilancia Ambiental del Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción. Esta persona será la encargada de asistir a la Dirección de Obra en la realización del Plan de Revegetación, así como de la vigilancia sobre el entorno natural para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en la tramitación ambiental del Proyecto, así como que existe la necesaria coordinación temporal entre los trabajos de construcción y los de revegetación de superficies.

1001.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS

Definición

Consiste en el despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

Condiciones del proceso de ejecución

El desbroce es la operación consistente en la eliminación de la vegetación que, en superficie o en el interior del suelo, pueda entorpecer o dificultar las actuaciones en las zonas donde va a tener lugar las obras del proyecto.

Se efectuará preferentemente con procedimientos mecánicos, que serán manuales en lugares de accesibilidad difícil para la maquinaria o cuando interese salvar algún pie destacable por su edad, porte o singularidad.

La limpieza supone la retirada de los restos y excedentes que queden en la zona a plantar, fundamentalmente derivados del desbroce y de las actividades de construcción (restos vegetales, embalajes, basuras...). Los restos vegetales serán triturados y añadidos a la tierra vegetal, y el resto será llevado a puntos de tratamiento o vertido controlado, según su naturaleza.

Medición y abono

- 801.0030 m Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.

La extracción de tierra vegetal seguirá lo establecido en el artículo 330 del presente pliego.

1001.3. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Definición

Consiste en la excavación de tierra vegetal incluyendo la carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.

Condiciones del proceso de ejecución

En las zonas donde sea inevitable la ocupación de suelo, y con objeto de evitar su destrucción, éste será retirado de forma selectiva, acopiado y conservado hasta su posterior utilización sobre las zonas a restaurar. Esta operación afectará a un espesor variable en función del tipo de suelo. En estas operaciones se seguirán los siguientes criterios.

- Se retirará como mínimo un espesor de 10 cm, incorporando parte del subsuelo cuando el horizonte A no alcance este espesor.
- Inmediatamente, tanto la tierra vegetal como el subsuelo serán extendidos en el lugar de acopio.
- En el caso de almacenarse durante varios meses, la tierra vegetal se dispondrá en caballones de altura inferior a 1,50 m sobre una superficie llana, para evitar la lixiviación de las sales.

Durante el tiempo en que los suelos permanecen apilados, deberán someterse, según el caso, a un tratamiento de siembra de leguminosas y abonado para evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

La recogida, acopio y conservación del suelo se realizará, tanto en la superficie de ocupación de la nueva traza que quede disponible de modo compatible con la ejecución de las obras, como en las superficies a ocupar por las instalaciones auxiliares (zonas de

acopio, préstamos, vertedero, oficinas, instalaciones de seguridad y salud, y parques de maquinaria).

Para la ubicación de las zonas de acopio, se han seguido los criterios aplicables a los elementos temporales, recomendándose la localización de los acopios de tierra vegetal en la zona de instalaciones auxiliares definida.

Estas actuaciones son objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en el proyecto al respecto.

Medición y abono

El tratamiento de la tierra vegetal se abonará según las siguientes unidades incluidas en los cuadros de precios

- 801.0061 m3 de tierra vegetal y mantenimiento hasta su reempleo incluso aporte de 30 kg/m³ de estiércol y siembra con alfalfa, 30 g/m³.
- 801.0060 m3 Extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes
- 801.0050 m3 Extensión de tierra vegetal de la propia obra en superficies horizontales

La excavación seguirá lo establecido en el artículo 320 del PG-3

ARTÍCULO 1002.- RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

1002.3-HIDROSIEMBRA Y SIEMBRA

Definición.

La hidrosiembra consiste en la proyección de semillas (generalmente herbáceas), sobre los taludes. Estas semillas se encuentran dispersas en un medio acuoso que, además de agua, contendrá abonos, mulches, estabilizadores y diversos tipos de acondicionadores.

El procedimiento de hidrosiembra consistirá en realizar una pasada con la hidrosembradora, aportando al terreno la solución acuosa con todos sus componentes, en dosis que pueden considerarse como relativamente altas, con excepción del mulch, cuya cantidad será completada en una segunda pasada (fase de tapado), esta segunda fase cubrirá el terreno sembrado con una mezcla de agua, mulch y estabilizador para posibilitar la germinación.

La hidrosiembra se realizará con las siguientes proporciones y contenidos:

HIDROSIEMBRA (tipo HS)		
Dosis	**Primera pasada**	**Tapado**
Semillas	25 g/m²	-
Agua	4 l/m²	2 l/m²
Mulch compuesto de: Celulosa desfibrilada Heno picado Paja picada de cereal	180 g/m² 100 g/m² 40 g/m² 40 g/m²	310 g/m² 250 g/m² 30 g/m² 30 g/m²
Abono mineral salubre: (N – P - K)/(15-8-11) de liberación muy lenta	35 g/m²	-
Abono orgánico de asimilación inmediata (ácidos fúlvicos y húmicos)	0.005 l/m²	-
Fijadores a base de alginatos	10 g/m²	10 g/m²

La mezcla de semillas se realizará conforme a las especies de la zona. El Director Ambiental de Obra seleccionará, entre las presentes, aquellas de rápido crecimiento y baja competitividad. La dosis recomendada oscilará entre 25 y 35 g/m². No obstante, se considera y propone la siguiente mezcla de especies herbáceas y arbustivas como idónea para la zona de estudio:

Mezcla de semillas		
Gramíneas (70 %)	**Leguminosas (27 %)**	**Arbustivas (3%)**
Agrostis castellana *Poa bulbosa* *Glyceriadeclinata* *Festuca rubra* *Dactylisglomerata* *Brachypodiumramosum*	*Trifolium pratense* *Medicago sativa* *Lupinushispanicus*	Cistuslaurifius Genista scorpius

El fertilizante tiene como misión potenciar el desarrollo de la vegetación, y el mulch, estabilizar la superficie del suelo, impidiendo la pérdida de semillas, reducir la evaporación del agua del suelo e, incluso, aumentar la infiltración.

La siembra de especies herbáceas tiene como objetivo principal una rápida cobertura del terreno, por lo que éstas deberán tener una gran capacidad de tapizado.

Se realiza preferentemente en zonas llanas, de escasa pendiente. Las especies seleccionadas y la mezcla que se propone serán semejantes a las indicadas para la hidrosiembra.

La siembra se realizará preferentemente a principios de la primavera (marzo - mayo) o final del otoño (octubre - noviembre), cuando las condiciones de arraigo, humedad y estructura del suelo son idóneas.

Esta siembra se realizará a voleo y por personal cualificado, o con maquinaria agrícola tradicional en dos direcciones perpendiculares, sembrando primero las semillas de mayor tamaño, y después de un ligero rastrillado, las más pequeñas.

Se realizarán dos riegos diarios hasta que se produzca la germinación, y se resembrará para cubrir los claros que se detecten.

Condiciones del proceso de ejecución

Los tratamientos que se describen a continuación:

1. Tratamientos de taludes

Antes de proceder a la hidrosiembra se llevará a cabo una adecuada preparación del terreno y el extendido de una capa de tierra vegetal de un espesor de 15 cm.

Primeramente se retirará de estas zonas los primeros 30 cm de espesor correspondientes a la tierra vegetal, antes de depositar en ellos las tierras destinas a rellenos. Posteriormente se reextenderán la tierra vegetal y se procederá a la siembra.

La siembra se realizará preferiblemente de forma manual o en su caso con sembradoras neumáticas. Las semillas se deberán incorporar al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura que en ningún caso será de más de 1 cm. La incorporación de las semillas al suelo facilita la germinación de la semilla al permitir que esta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención del agua de la capa de enraizamiento, mejorando la regulación de la temperatura y protegiendo la siembra de la acción de pájaros e insectos. A continuación se compactará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el suelo.

medición y abono

Se abonarán al precio indicado en la siguiente partida incluida:

- 801.0130 m2 Siembra con medios manuales, en una pendiente < 30 %, superficie < 500 m² i/ el ruleteado posterior y la primera siega.
- 801.0070 m2 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas i/ preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.
- 803.0010N Ud. Supervisión arqueológica durante la ejecución del movimiento de tierras.

ARTÍCULO 1004.- PLANTACIONES

1004.1. DEFINICIÓN

Se define como plantación al conjunto de operaciones destinadas a implantar en el terreno vegetales de un cierto desarrollo.

1004.2. MATERIALES

En el caso de semillas y plantas la sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por el Ingeniero Director de las obras y, en ningún caso, dará origen a la formación de nuevos precios.

En el caso de las semillas, solo se aceptarán sustituciones cuando el Contratista certifique de modo fehaciente, previa consulta a los principales proveedores, la ausencia de la especie o especies en el mercado, o su existencia en cantidad insuficiente para cubrir las necesidades de la obra. En dicho caso, la especie o especies que reemplacen a las no disponibles pertenecerán a la misma familia botánica, deberán tener el mismo hábito (anual o vivaz) y la misma ecología, debiendo comprobarse de forma previa a la aceptación de la sustitución que la especie habita en el entorno del trazado y se encuentra suficientemente representada.

En el caso de las plantas, las especies designadas en este Pliego no podrán ser sustituidas por otras que no figuren entre las opciones expresamente indicadas en él.

No obstante, previa justificación exhaustiva, que incluirá certificación de los principales viveros especializados en la producción de plantas autóctonas, si no se encontrase en cantidad suficiente una especie, el Ingeniero Director de las obras podrá aceptar una sustitución o aumentar el número de ejemplares de alguna especie suficientemente disponible, siempre que ésta sea propia de la flora local y se encuentre suficientemente representada en la vegetación natural del entorno.

Abonos y enmiendas

Los abonos a utilizar en plantaciones serán estiércol y abonos minerales solubles complejos de lenta liberación, y deberán cumplir las especificaciones indicadas en el artículo 295 de este Pliego.

Plantas

Las plantas deberán cumplir las especificaciones indicadas en el artículo 299 de este Pliego.

Agua

Deberá cumplir las condiciones especificadas en el artículo 292 del presente Pliego.

1004.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las plantas y semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo.

Si por razones meteorológicas u otras causas de fuerza mayor, excepcionalmente el Contratista se viese obligado a almacenar plantas, lo hará en lugares protegidos del viento y de la excesiva insolación, practicándolas riegos para mantener una humedad adecuada. Se deberán extender en depósito, no aceptándose su almacenaje apiladas de ninguna forma.

En plantas recibidas a raíz desnuda o con cepellones con envoltura porosa, el sistema radical deberá enterrarse en una zanja de, al menos, la misma longitud que la del sistema radical, manteniendo la humedad mediante los oportunos riegos.

Se rechazarán las plantas que presenten daños por congelación, desecación o por haber mantenido su sistema radical descubierto.

Si durante el tiempo que la planta permanezca en depósito ésta perdiese la calidad requerida, deberá ser retirada y sustituida.

Si fuese preciso el almacenamiento de semillas, se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

Apertura de hoyos

Consiste en la extracción de tierras, mediante excavación de cavidades de dimensiones apropiadas, para permitir el desarrollo y expansión holgada de las raíces del vegetal a instalar.

Los hoyos se realizarán de forma manual, mediante azadas, o con maquinaria ligera apropiada, siempre que ésta no cause daños a las siembras o hidrosiembras, ni a vegetales leñosos existentes o previamente implantados.

Los hoyos permanecerán abiertos al menos un (1) día antes de la ubicación definitiva de la planta.

Los hoyos de plantación a ejecutar para los distintos tipos de plantas serán:

Para árboles singulares como el olivo, hoyos de 2 x 2 x 1 m, abiertos con retroexcavadora.

Para árboles mayores de 3 savias, hoyos de 1,0 x 1,0 x 1,0 m, abiertos con retroexcavadora.

Para árboles de 3 savias, arbustos y matas altas, hoyos de 0,4 x 0,4 x 0,4 metros. Se abrirán de con ahoyadora manual o con una barrena acoplada a una miniexcavadora.

Para matas bajas y herbáceas vivaces, hoyos de 0,30 x 0,30 x 0,30 metros abiertos de forma manual con azada.

No serán aceptables, en ningún caso, hoyos de dimensiones menores a las especificadas.

Aporte de abonos

Los abonos químicos solubles de lenta liberación y el estiércol se mezclarán con las tierras extraídas del hoyo, previamente despedregadas. No será aceptable añadir estos materiales en el fondo del hoyo.

Se añadirán 25 gr. por cada planta herbácea, 50 gr por cada árbol de menos de 3 savias y 150 gramos para árboles de más de tres savias de abono químico soluble de lenta liberación.

Además se añadirán 600 gramos de estiércol para cada planta herbácea, 1000 gramos para los árboles de menos de tres savias y 2200 gramos para árboles de más de tres savias.

Colocación de las plantas y relleno del hoyo

La planta se colocará en el centro del hoyo, con el tronco o tallo vertical.

Una vez preparada la tierra de relleno, se procederá a rellenar el hoyo y la superficie de plantación, hasta la profundidad del sistema radical o cepellón. Tras esto, se colocará la planta, cubriendo completamente el sistema radical o cepellón. Una vez finalizado el relleno, se procederá a una ligera compactación por pisado, de forma que el relleno quede tres o cuatro centímetros (3 ó4 cm) bajo el nivel del terreno.

Alcorcado y aporcado

Terminado el relleno el hoyo, se hará un alcorque alrededor de las plantas con un diámetro interior igual al tamaño del hoyo, para obtener un mejor aprovechamiento del agua de riego.

Cuando se trate de árboles, se hará un aporcado consistente en el recubrimiento del pie de las plantas hasta una cierta altura, para proteger de las heladas al cuello de la raíz y contribuir a mantener la verticalidad.

Riego de implantación

La plantación finalizará con un riego de implantación en cada alcorque ya relleno, con las dotaciones mínimas siguientes:

Tipo de hoyo	***Dosis de riego de implantación***
2,0 x 2,0 x 1,0 m	75 LITROS
1,0 x 1,0 x 1,0 m	75 LITROS
0,4 x 0,4 x 0,4 m	40 LITROS
0,30 x 0,30 x 0,30 m	10 litros

Los riegos de implantación se realizarán inmediatamente después de la plantación, y en la misma jornada, no pudiendo posponerse a otros días.

Si el tiempo fuese seco, se realizará un riego con las mismas dotaciones en un plazo de dos (2) semanas o de un (1) mes, desde su aplicación.

Tras el riego de implantación se rellenará el hoyo, y si las tierras hubieran bajado al mojarse, se retocará el alcorque.

Reposición de marras

Transcurridos seis (6) meses desde la finalización de la plantación, se tolerará una mortandad máxima del diez por ciento (10 %) del número total de plantas colocadas. En caso de superarse esta proporción, el Contratista estará obligado a reponer, a su costa, la totalidad de las marras producidas.

La reposición de marras se realizará con las mismas especies que se instalaron en la plantación. Los riegos serán los mismos que para la plantación y, de forma general, se seguirán las mismas técnicas descritas para llevar a cabo la apertura de hoyos, la colocación de las plantas, el relleno del hoyo, etcétera.

1004.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación no excederá del que semanalmente se pueda plantar, tratando de plantarlas a la mayor brevedad. Transcurridos estos siete días (7 días), las partidas no se considerarán aceptables para su empleo en obra. Si no se plantan de forma inmediata, se deberán almacenar según se especifica en el presente Pliego. En todo caso, será cargo del Contratista la reposición de las marras que se pudieran ocasionar por incumplimiento de estas Prescripciones.

Salvo que el Ingeniero Director de las obras autorice expresamente a realizarlas en otra época, las plantaciones se realizarán en el período comprendido entre los meses de noviembre y marzo. En todo caso, siempre que no haya peligro de heladas o vientos fuertes, ni el suelo presente una humedad excesiva.

Será de cargo del Contratista la reposición de las marras que se pudieran ocasionar por plantaciones fuera de época o por realizarlas con climatología inadecuada.

Las plantaciones siempre deberán ser posteriores a las siembras o hidrosiembras que se efectúen en la misma zona.

1004.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará a los siguientes precios incluidos en los cuadros de precios:

- 801.0400N ud Ejecución de plantación ulmus pimula (olmo de siberia) de 0,14-0,16 de perímetro en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0340 ud Ejecución de plantación pinus pinea (pino piñonero, pino manso, pino doncel o pino albar) de 200/250 cm de altura, en cepellón escayolado, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0401N ud Ejecución de plantación pseudoacacias (falsa acacia) de 16-18 en cepellón, excavación de hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0040 ud. Trasplante de árbol con máquina trasplantadora hidráulica tipo optimal o similar, sobre camión especial, para cepellones de hasta 300 cm de diámetro i/ trabajos de poda y tratamiento antitraspirante, así como suministro y colocación de anclajes, en un radio máximo de acción de 300 m, medida la unidad trasplantada.
- 801.0040N ud. Ejecución de plantación cupressus sempervirens (ciprés común o ciprés mediterráneo) de 125/150 cm de altura, en contenedor, para setos, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0410N ud ejecución de plantación platanus hispánica (plátano de sombra) de 0,16-0,18 de perímetro en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0420N ud ejecución de plantación populus alba (alamo blanco) de 0,16-0,17 de perímetro en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0350 ud ejecución de plantación populus alba (alamo blanco) de 0,16-0,17 de perímetro en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 802.0010n ud. partida alzada a justificar para conservación y mantenimiento de plantaciones durante la obra y el periodo de garantía.

ARTÍCULO 1005.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA

1005.1. DEFINICIÓN.

se definen como pantallas acústicas o de protección contra el ruido, las construcciones en forma de pared que, colocadas entre la fuente emisora de ruidos y la receptora, evitan que el sonido alcance la zona a proteger sin perder intensidad. con esta pérdida de intensidad se alcanza un nivel sonoro aceptable en la zona protegida.

las pantallas acústicas a implantar serán de metacrilato transparente, formados por paneles modulares dispuestos horizontalmente entre perfiles normalizados de acero, que constituirán el armazón o estructura de soporte en las estructuras y con paneles metálicos en el resto.

el anclaje al terreno dependerá de su situación disponiéndose dos tipos:

- zonas de estructura. irán sujetos a la estructura mediante pernos de anclaje.
- zonas de terraplén, se situarán sobre zapatas de hormigón

1005.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

las pantallas anti-ruido serán fonoabsorbentes, construidas mediante superposición machihembrada de paneles metálicos con un aglomerado de un triturado de moqueta de vehículos con un 4% de resina de poliuretano en su interior (pudiendo ser sustituido por un material similar de productos reciclados), dispuestos horizontalmente o verticalmente e insertados entre perfiles normalizados de acero, que constituyen la estructura de soporte.

Se utilizarán pantallas fonoabsorbentes de acero galvanizado o aluminio.

Paneles metálicos

Los paneles metálicos podrán ser indistintamente de acero galvanizado o aluminio y cada panel constará de los siguientes elementos:

A.- Carcasa metálica

El cuerpo o carcasa del panel estará constituido por dos perfiles metálicos idénticos, uno con perforaciones en el alma (pared absorbente) y otro sin ellas (pared reflectante), y dos tapas de cierre en los extremos en plástico inyectado, quedando rigidizado el conjunto mediante remaches de aluminio a intervalos regulares. En la parte de pantalla que se solapa con los desmontes, la carcasa incluirá perforaciones en ambas caras.

En el caso de que se utilice acero galvanizado para la carcasa, los perfiles que forman dicha carcasa serán conformados en frío a partir de chapa de acero galvanizado en continuo DX51D.Z275 (según Norma Europea EN 10 142) de 1 mm de espesor y con un espesor mínimo de recubrimiento galvanizado de 40 micras (20 micras en cada cara).

En el caso de que se utilice aluminio, los perfiles que forman la carcasa serán conformados en frío a partir de chapa de aluminio en continuo L-3003/H-26 (según Norma Europea EN 485) de 1,2 mm de espesor.

El alma del perfil bandeja (que constituye la cara absorbente del panel) estará punzonada y los orificios serán redondos con diferentes diámetros, con el fin de obtener una respuesta adecuada y estable en un amplio rango de frecuencias sonoras.

El porcentaje de huecos en la pared perforada será aproximadamente del 34%. Este valor garantizará un índice de transparencia acústica adecuado para alcanzar las prestaciones de absorción que se corresponden con los requerimientos de la clase A2.

B.- Elemento acústico

Estarán conformadas por una placa de material triturado de moqueta de vehículos con un 4% de resina de poliuretano de 70 mm de espesor, que se encajará de forma centrada en el hueco interior de la carcasa, con una separación mínima de 6 mm y máxima de 17 mm con cada una de sus caras.

El material que se emplee deberá tener una densidad mínima de 600 kg/m^3. Es un material imputrescible no hidrófilo e incombustible (clasificado M4 en reacción al fuego según la Norma UNE 23 721).

Las pantallas acústicas que se dispongan deberán ofrecer unas prestaciones acústicas, definidas por el índice de absorción y el índice de aislamiento acústico

Tales índices, de absorción y aislamiento acústico de las pantallas, deberán de ser determinados en base a mediciones conformes a la Norma UNE 135 601 y según la norma ZTV-LsW 88, Del Bundesministerium für Verkehr alemán.

C.- Estructura soporte

La estructura soporte o armazón de la pantalla estará constituida por pilares de acero de perfiles normalizados HEA-120/140, dispuestos verticalmente, y entre cuyas alas irán encajados los paneles modulares.

Los pilares llevarán soldada, en su parte inferior, una placa base de acero laminado, en calidad S275 JR (EN 10 025) y galvanizados en caliente por inmersión (UNE 37 508), por medio de taladros para los pernos de anclaje. Su unión se realizará mediante soldaduras según las disposiciones de la UNE-ENV 1993, previa al galvanizado.

Las tapas de cierre en plástico tendrán que ser adaptables al interior de los pilares para garantizar la impermeabilidad acústica e inmovilización de los paneles.

Los perfiles van empotrados a una placa de anclaje, que a su vez va fijada sobre una cimentación.

Las estructuras de soporte de las pantallas poseerán las características siguientes:

Tensión nominal de 235 MPa

Flecha máxima de H/150, siendo H la altura de los pilares soporte.

La cimentación de la estructura soporte se efectuará mediante pilotes con prolongación del perfil hasta el fondo del pilote. Cuando se efectué este tipo de cimentación en el borde de la berma o en el talud se tendrá presente el evitar posibles descalces por la acción del agua.

Los pilotes se situarán cada 4 o 5 metros, coincidiendo con los perfiles de acero de la pantalla. Tras el hormigonado de los pilotes, se recubrirán con tierra. Este sistema permite una exacta alineación de todos los perfiles, ya que el hormigonado del empotramiento del perfil sólo se realiza cuando todos los perfiles de una misma alineación han sido correctamente situados y se han realizado las correspondientes comprobaciones de cota.

Paneles de metacrilato

A.- Materiales para el armazón o estructura de soporte:

Las viguetas de soporte serán perfiles verticales normalizados de acero galvanizado anclados sobre el tablero de la estructura.

- Acero: Los perfiles normalizados para el armazón soporte de los paneles serán de acero laminado para la construcción, de calidad tipo AE-235-B según norma UNE 36080.
- Protección anticorrosión: Todos los elementos del armazón o estructura soporte, deberán ser galvanizados en caliente con una aportación mínima de zinc, determinada según la Norma UNE 37.501, de 300 gr/m^2.

Todos los elementos de la estructura soporte irán pintados. La pintura a utilizar será un producto que pueda aplicarse directamente sobre superficies galvanizadas, con buena adherencia sobre dicho tipo de superficies. El color de la pintura será seleccionado de acuerdo con la Dirección de las Obras.

B.- Componentes y materiales para los paneles modulares de metacrilato:

Los paneles de metacrilato serán de tipo PLEXIGLÁS, presentando las siguientes características:

Propiedades mecánicas:

Peso específico aparente:	1,18 gr/cm^3	DIN 53479
Resistencia al impacto:	20 Kj/m^2	DIN 53453
Resistencia al impacto con estalladura:	2Kj/m^2	DIN 53453
Resistencia a la tracción, a:	-40ºC110 N/mm^2	DIN 53453
23ºC	80 N/mm^2	DIN 53453
73ºC	40 N/mm^2	DIN 53453
Resistencia a la flexión:	115 N/mm^2	DIN 53452
Módulo de elasticidad (E):	3.300 N/mm^2	DIN 53457

Dureza al rayado Hr (método Martens) 0,025 N

Propiedades ópticas:

Transmitancia del material 3 mm de espesor (campo visible d= 380 … 780 nm) 92% DIN 5036 (tipo de luz A)

Pérdida de reflexión en el sector visible: 1,491 DIN 53491

Propiedades térmicas:

Coeficiente de dilatación lineal a para 0 … 50ºC70x10^{-6}/KVDE 03041/1

Comportamiento al fuego: B2 DIN 4102

Estabilidad dimensional al calor (método Martens) 95ºC DIN 53458

Presentarán además una luminosidad con un valor mínimo del 80 % (DIN 5035) y una elasticidad de 2.800 N/mm2 (DIN 53457), después de 10 años.

La anchura de los paneles será de 15 mm.

Absorción acústica

El índice de absorción acústica de las pantallas será determinado en base a mediciones conformes a la Norma UNE EN 20 354 (ISO 354).

Los índices de absorción que deberán poseer estas pantallas αi para frecuencias 1/3 de octava, permitirán una absorción de ruido:

a) Según la Norma UNE 135 601-1 (En 1793-1):

DLα = 4dB

b) Según ZTV Lsw 88:

DL A, α,Str = 9 dB

La clasificación de la pantalla según las prestaciones de absorción que deberá ofrecer y de acuerdo con la Norma UNE 135 601-1 (EN 1793-1): A2

Aislamiento acústico

Pantallas de Acero Galvanizado

El índice de aislamiento acústico de las pantallas será determinado en base a mediciones conformes a la Norma UNE EN 20 354 (ISO 354).

Los índices de aislamiento que deberán poseer estas pantallas Ri para frecuencias 1/3 de octava, permitirán un aislamiento de ruido:

a) Según la Norma UNE 135 601-1 (En 1793-2):

DLR = 22 dB

b) Según ZTV Lsw 88:

DL A, R,Str = 26.7 dB

La clasificación de la pantalla según las prestaciones de aislamiento que deberá ofrecer y de acuerdo con la Norma UNE 135 601-1 (EN 1793-2) es: B2

1004.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán según las siguientes partidas incluidas en los cuadros de precios:

- 801.0100 m2 colocación de panel metálico acústico fonoabsorbente, sin incluir perfiles ni cimentación.
- 620.0020 kg Acero laminado estructural S-275-JR en chapas y perfiles laminados i/ p.p. de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado.
- 620.0030 kg Acero laminado estructural S355 J2G3 en chapas i/ p.p. de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado.
- 620.0035N ud. Placa de acero S-275-JO, soldada a perfil HEB de dimensiones según planos con perforaciones para anclaje y rigidizadores, miniado y terminado en pintura de color a elegir por Dirección de obra. totalmente montada.

ARTÍCULO 1006.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dentro del plan de aseguramiento de la calidad (PAC), el adjudicatario de las obras deberá redactar y desarrollar un plan de prevención y extinción de incendios.

Se tendrá en cuenta en todo momento la siguiente legislación:

- Orden de 11 de septiembre de 2002, por la que se aprueban los modelos de determinadas actuaciones de prevención y lucha contra los incendios forestales y se desarrollan medidas de protección
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos de la Comunidad de Madrid.

Durante la construcción de la obra se prestará especial atención a las siguientes indicaciones.

- Se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y las soldaduras. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra como vehículos 4x4 disponibles,

remolques motobomba, motosierras, herramientas de movimientos de tierras, etc.

- Durante las obras y el periodo de garantía, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y se evitará la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.
- El personal estará formado en el manejo de los equipos de extinción y en el comportamiento a seguir en caso de incendio.
- No se prenderá fuego bajo ningún concepto a menos de 15 metros de distancia a materiales inflamables, ni debajo de conductores eléctricos.
- Los líquidos inflamables y/o tóxicos deberán guardarse en envases apropiados con identificación de su contenido.
- Quedará prohibido fumar o encender fuego en todas las zonas de almacenamiento o empleo de líquidos o gases inflamables.
- El personal de la obra deberá conocer el teléfono de los bomberos forestales para avisar con rapidez en caso de incendio (112).

ARTÍCULO 1006.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

La medida adoptada para reducir el polvo durante los períodos secos será el tapado de las cajas de los camiones y el riego de la superficie de obras, siendo el agente reductor agua y no otros productos que pudieran contaminar pozos, acuíferos o cursos superficiales.

El riego se realizará cada jornada antes de comenzar los trabajos de construcción mediante una cisterna remolcada con riego por gravedad. Se efectuarán riegos periódicos de la zona de actuaciones, caminos de obra y zonas de instalaciones provisionales, mediante camión cuba.

Los riegos se efectuarán de forma periódica en las épocas del año de mayor temperatura y menor precipitación, para evitar la emisión de polvo y sólidos en suspensión que podrían afectar a personas, a cultivos y la vegetación cercanos.

La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climatológicas, procediéndose al riego de caminos de obra y zonas de trabajo de maquinaria cuando no se hayan producido precipitaciones en 3 días.

La dosis a aplicar será de 2,5 l/m2, realizándose según los cálculos efectuados en la memoria. Se llevará a cabo empleando camiones cisterna de 10 m3, prestando una mayor atención a las zonas de mayor cautela.

Para el presente proyecto, las zonas de mayor cautela para la protección contra el polvo atmosférico son las que se localizan próximas a viviendas y cultivos.

Se debe limitar la velocidad para la circulación de maquinaria en la zona de obra con un máximo de 30 km/h para evitar el levantamiento de polvo.

CAPÍTULO X.- VARIOS

ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL

800.1.- DEFINICIÓN

Se define como transporte adicional el correspondiente a recorridos adicionales a los máximos fijados, para cada unidad de obra contratada, en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares cuando en las unidades esté indicada una distancia máxima. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuere el recorrido a realizar.

En ningún caso se aplicará este concepto a los transportes que realice el Contratista como consecuencia de haber escogido voluntariamente procedencias de materiales, o zonas de depósito o vertedero, distintas de las que figuran en el Proyecto o, en su defecto, de las que hayan sido señaladas por el Director de las obras.

Los transportes adicionales se efectuarán en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado. y su posible vertido sobre las rutas empleadas

800.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El transporte adicional se abonará por m3 kilómetro (m3*km). obtenidas como producto del volumen del material a transportar en m^3. por la longitud del recorrido adicional, en kilómetros (km).

La longitud del recorrido adicional se obtendrá deduciendo el máximo de los previstos, para el material de que se trate, de la distancia entre los centros de gravedad, en su posición inicial y final, de los volúmenes transportados del mismo material. Esta distancia se medirá por el Director a lo largo de la ruta transitable más corta de las existentes. incluyendo entre ellas los caminos provisionales que sea necesario habilitar para la realización de la obra; y sea cual fuere la ruta que utilice el Contratista.

- 800.0010 m3*km Transporte suplementario de cualquier tipo de material proveniente de la ejecución de excavaciones o para la construcción de rellenos (terraplenes, pedraplenes, todo-uno y localizados), medido sobre planos de proyecto y autorizado expresamente por la dirección de obra, por el exceso sobre una distancia de transporte de 10 km en el caso de préstamos o vertederos y de 30 km en el caso de canteras.

ARTÍCULO 801.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

801.1.- DEFINICIÓN

Según lo dictado por la Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-, se incluye la presente partida alzada. En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se establecen los precios para esta partida alzada de abono íntegro en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

801.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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

801.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La limpieza y terminación de las obras como partida alzada de abono integro (PAI), y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

- 1000.001N Ud. Limpieza final y terminación de obras en actuación 1.
- 1000.002 Ud. Limpieza final y terminación de obras en actuación 2.

ARTÍCULO 802.- EJECUCIÓN DE MEDIDAS INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA

802.1.- DEFINICIÓN

Se incluye en esta unida la partida alzada de abono íntegro para "Ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio" que según lo dictado en la O.C. 41/2017 de 10 de noviembre de 2017 debe incluirse en todos los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

802.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta partida se abonará al contratista en la liquidación de la obra, previa conformidad del director de obra con la ejecución de las medidas establecidas en el informe de respuesta al informe de auditoría en la fase inicial en servicio. En el caso de no ser necesario ejecutar ninguna medida, no se abonará la citada partida alzada.

- 1000.011N PA Partida alzada de abono íntegro para "ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio" a incluir en los proyectos de la red de carreteras del estado conforme a orden circular 41/2017, de 10 de noviembre de 2017 en actuación-1
- 1000.012N PA Partida alzada de abono íntegro para "ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio" a incluir en los proyectos de la red de carreteras del estado conforme a orden circular 41/2017, de 10 de noviembre de 2017 en actuación-2

CAPÍTULO XI.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ARTÍCULO 1100.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1100.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto.

Gestión de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo (constituidos por piedras y tierras, hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, o mezclas de éstos,…) y de carácter no pétreo (constituidos por metal, madera, papel y cartón, y plástico incluidos envases y embalajes de estos materiales así como residuos biodegradables del desbroce) hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

1100.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

1100.2.1 Clasificación y recogida selectiva de residuos

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

1100.2.2 Gestión de residuos

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

1100.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de estas unidades, en esta fase, se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

950.0010 t Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.

950.0020 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0030 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0040N T Gestión de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización. Solamente incluye el canon de entrada a planta, sin incluir la carga y el transporte.

950.0050 t Carga y transporte de residuos peligrosos -rp- a planta de valorización por transportista autorizado (por consejería de medio ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0051N m^3 Descarga en planta del producto resultante de fresado de firmes asfálticos, incluyendo canon y depósito en playa de descarga del Gestor

950.0060N Ud. Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción.

950.0082 Ud. Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales, así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado

Madrid, mayo de 2021

ICCP AUTOR DEL PROYECTO	ICCP DIRECTOR DEL PROYECTO
Fdo. Carmen Olmeda Clemares	Fdo. D Alfredo López de la Fuente

ADENDA 1. RELACIÓN DE NORMAS

ADENDA 1. RELACIÓN DE NORMAS

RELACIÓN DE NORMAS

Las normas aquí recogidas podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen especificaciones técnicas idénticas.

La relación de las versiones correspondientes a las normas referidas, aplicables en cada caso, con referencia a su fecha de aprobación, es la que se indica a continuación.

PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS

ART. 200.–CALES	
UNE-EN 459-1: 2016	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2: 2011	Cales para construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
ART. 202.–CEMENTOS	
UNE 80402: 2008	Cementos. Condiciones de suministro.
UNE 80402: 2008/1M: 2011	Cementos. Condiciones de suministro.
UNE-EN 196-10: 2016	Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.
ART. 211.–BETUNES ASFÁLTICOS	
UNE-EN 58: 2012	Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.
UNE-EN 1426: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.
UNE-EN 1427: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.
UNE-EN 12591: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 12592: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12593: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass.
UNE-EN 12597: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Terminología.
UNE-EN 12607-1: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire. Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
UNE-EN 13924-1: 2016	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.
UNE-EN 13924-2: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado para pavimentación.
UNE-EN ISO 2592: 2002	Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto.
ART. 212.–BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS	
UNE-EN 58: 2012	Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.
UNE-EN 1426: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.
UNE-EN 1427: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.
UNE-EN 12593: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass.
UNE-EN 12597: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Terminología.
UNE-EN 12607-1: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire. Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
UNE-EN 13398: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
UNE-EN 13399: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad al almacenamiento de los betunes modificados.
UNE-EN 13587: 2017	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de los ligantes bituminosos por el método de ensayo de tracción.
UNE-EN 13589: 2008	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 14023: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.
UNE-EN ISO 2592: 2002	Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto.

ART. 214.–EMULSIONES BITUMINOSAS	
UNE-EN 58: 2012	Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.
UNE-EN 1425:2012	Betunes y ligantes bituminosos. Caracterización de las propiedades perceptibles.
UNE-EN 1426: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.
UNE-EN 1427: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.
UNE-EN 1428: 2012	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
UNE-EN 1429: 2013	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas, y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.
UNE-EN 1430: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 1431:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12846-1: 2011	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del tiempo de fluencia por medio de un viscosímetro de flujo. Parte 1: Emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12847: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12848: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad de las emulsiones bituminosas mezcladas con cemento.
UNE-EN 13074-1: 2011	Betunes y ligantes bituminosos. Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados. Parte 1: Recuperación por evaporación.
UNE-EN 13074-2: 2011	Betunes y ligantes bituminosos. Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados. Parte 2: Estabilización después de la recuperación por evaporación.
UNE-EN 13075-1: 2017	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral.
UNE-EN 13398: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
UNE-EN 13588: 2008	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos mediante el método del péndulo.
UNE-EN 13614: 2011	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por inmersión en agua.
UNE-EN 13808: 2013	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13808: 2013/1M: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

ART. 290.–GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS	
UNE-EN 12224: 2001	Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
UNE-EN 12226: 2012	Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
UNE-EN 13249: 2017	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
UNE-EN 13251: 2017	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
UNE-EN 13252: 2017	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
UNE-EN 13253: 2017	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
UNE-EN 13256: 2017	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
UNE-EN 13719: 2017	Geosintéticos. Determinación de la eficacia de la protección a largo plazo de los geosintéticos en contacto con barreras geosintéticas.
UNE-EN 14574: 2017	Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.
UNE-EN 15381: 2008	Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
UNE-EN ISO 3146: 2001	Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
UNE-EN ISO 3146: 2001/AC: 2003	Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
UNE-EN ISO 9862: 2005	Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.
UNE-EN ISO 10318-1: 2015	Geosintéticos. Términos y definiciones.
UNE-EN ISO 10319: 2015	Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.
UNE-EN ISO 10320: 1999	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.
UNE-EN ISO 10321: 2008	Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.
UNE-EN ISO 10722: 2007	Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.
UNE-EN ISO 11058: 2010	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
UNE-EN ISO 12236: 2007	Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
UNE-EN ISO 12956: 2010	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
UNE-EN ISO 12957-1: 2005	Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.
UNE-EN ISO 12957-2: 2005	Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.
UNE-EN ISO 12958: 2010	Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.
UNE-EN ISO 13426-1: 2003	Geotextiles y productos relacionados. Resistencia de las uniones estructurales internas. Parte 1: Geoceldas
UNE-EN ISO 13426-2: 2005	Geotextiles y productos relacionados. Resistencia de las uniones estructurales internas. Parte 2: Geocompuestos.
UNE-EN ISO 13431: 2000	Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
UNE-EN ISO 13433: 2007	Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).
UNE-EN ISO 25619-1: 2009	Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión.
UNE-EN ISO 25619-2: 2015	Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 2: Determinación del comportamiento a la compresión a corto plazo.

PARTE 5. FIRMES Y PAVIMENTOS

ART. 510.-ZAHORRAS	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-361	Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.
UNE 103103: 1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103503: 1995	Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 103808: 2006	Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
UNE 103900: 2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE-EN 196-2: 2014	Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-5: 2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.
UNE-EN 1367-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
UNE-EN 1744-1: 2010+A1:2013	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
UNE-EN 13242: 2003+A1: 2008	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
UNE-EN 13286-2: 2011	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN ISO 17892-1: 2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).

ART. 512.-SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
UNE 103101: 1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103: 1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103201: 1996	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103201: 2003 ERRATUM	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103204: 1993	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103204: 1993 ERRATUM	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103406: 2006	Ensayo de colapso en suelos.
UNE 103500: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor normal.
UNE 103501: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.
UNE 103502: 1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.
UNE 103503: 1995	Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 103601: 1996	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103808: 2006	Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
UNE 103900: 2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE 146508: 1999 EX	Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.
UNE-EN 196-3:2017	Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
UNE-EN 459-1:2016	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 933-2:1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 13286-41:2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13286-42:2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 42: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la tracción indirecta de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13286-45:2004	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 45: Método de ensayo para la determinación del periodo de trabajabilidad.
UNE-EN 13286-49:2008	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 49: Ensayo de hinchamiento acelerado para suelos tratados con cal o con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13286-51:2006	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 51: Métodos de elaboración de probetas de mezclas con conglomerante hidráulico utilizando martillo vibratorio de compactación.
UNE-EN ISO 17892-1: 2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).

ART. 513.–MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACEMENTO)	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
UNE 103103: 1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103201: 1996	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103201: 2003 ERRATUM	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103204: 1993	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103204: 1993 ERRATUM	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103503: 1995	Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 103900: 2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE-EN 196-3: 2017	Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 932-3: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 932-3/A1: 2004	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-5: 2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.
UNE-EN 1744-1: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
UNE-EN 13242: 2003+A1: 2008	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
UNE-EN 13286-2: 2011	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN 13286-2: 2011/AC: 2012	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN 13286-41: 2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13286-45: 2004	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 45: Método de ensayo para la determinación del periodo de trabajabilidad.
UNE-EN 13286-51: 2006	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 51: Métodos de elaboración de probetas de mezclas con conglomerante hidráulico utilizando martillo vibratorio de compactación.
UNE-EN ISO 17892-1: 2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).

ART. 530.–RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	
UNE 103103: 1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
ART. 531.–RIEGOS DE ADHERENCIA	
NLT-382	Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.

ART. 532.–RIEGOS DE CURADO	
UNE 103103: 1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

ART. 540.–MICROAGLOMERADOS EN FRÍO	
UNE 41201 IN: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-3: 1999	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
UNE-EN 1097-6: 2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1367-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
UNE-EN 12273: 2009	Lechadas bituminosas. Especificaciones.
UNE-EN 12274-1: 2002	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Toma de muestras para la extracción del ligante.
UNE-EN 12274-2: 2003	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación del contenido en ligante residual.
UNE-EN 12274-3: 2002	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 3: Consistencia.
UNE-EN 12274-4: 2003	Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la cohesión de la mezcla.
UNE-EN 12274-5: 2003	Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 5: Determinación del desgaste (ensayo de abrasión por vía húmeda).
UNE-EN 12274-6: 2002	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Velocidad de aplicación.
UNE-EN 13036-1: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.
UNE-EN 13808: 2013	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13808: 2013/1M: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

ART. 542.–MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-382	Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.
UNE 41201 IN: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS). SCRIM.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 933-10: 2010	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-3: 1999	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
UNE-EN 1097-6: 2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1367-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
UNE-EN 12697-1: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
UNE-EN 12697-2: 2015	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.
UNE-EN 12697-6: 2012	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-8: 2003	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-12: 2009	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
UNE-EN 12697-22: 2008+A1: 2008	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
UNE-EN 12697-24: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.
UNE-EN 12697-26: 2012	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 26: Rigidez.
UNE-EN 12697-30: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 30: Preparación de probetas mediante compactador de impactos.
UNE-EN 12697-31: 2008	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 31: Preparación de la muestra mediante compactador giratorio.
UNE-EN 12697-32: 2003+A1: 2007	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.
UNE-EN 12697-33: 2006+A1: 2007	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
UNE-EN 13036-1: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.
UNE-EN 13108-1: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
UNE-EN 13108-20: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
UNE-EN 13108-21: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.
UNE-EN 13108-21: 2007/AC: 2009	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.
UNE-EN 13302: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.

ART. 543.–MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS	
NLT-327	Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
NLT-382	Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte
UNE 41201 IN: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 933-10: 2010	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-3: 1999	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
UNE-EN 1097-6: 2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1367-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
UNE-EN 12697-1: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
UNE-EN 12697-2: 2015	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.
UNE-EN 12697-6: 2012	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-8: 2003	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-12: 2009	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
UNE-EN 12697-17: 2006+A1:2007	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 17: Pérdida de partículas de una probeta de mezcla bituminosa drenante.
UNE-EN 12697-18: 2006	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 18: Ensayo de escurrimiento del ligante.
UNE-EN 12697-22: 2008+A1: 2008	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
UNE-EN 12697-30: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 30: Preparación de probetas mediante compactador de impactos.
UNE-EN 12697-31: 2008	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 31: Preparación de la muestra mediante compactador giratorio.
UNE-EN 12697-33: 2006+A1: 2007	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
UNE-EN 13036-1: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.
UNE-EN 13108-2: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.
UNE-EN 13108-7: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.
UNE-EN 13108-20: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
UNE-EN 13108-21: 2018	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.
UNE-EN 13302: 2010	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.

ART. 550.–PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-334	Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.
NLT-371	Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (ClH).
UNE 41201 IN: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.
UNE 83299: 2016	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado aplicados en superficie para morteros y hormigones. Determinación de la pérdida de agua por evaporación.
UNE-EN 196-3: 2017	Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 932-3: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 932-3/A1: 2004	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 934-2: 2010+A1: 2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-6: 2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.

UNE-EN 934-2: 2010+A1: 2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-6: 2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1367-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
UNE-EN 1744-1: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
UNE-EN 1744-3: 2003	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
UNE-EN 10025-2: 2006 ERRATUM:2012	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 12350-2: 2009	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento
UNE-EN 12350-7: 2010	Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.
UNE-EN 12390-2: 2009	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-2: 2009/1M: 2015	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-5: 2009	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.
UNE-EN 12390-6: 2010	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas.
UNE-EN 12504-1: 2009	Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.
UNE-EN 13036-1: 2010	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.
UNE-EN 13877-3: 2005	Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para pasadores metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.
UNE-EN 14188-1: 2005	Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente.
UNE-EN 14188-2: 2005	Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío.
UNE-EN 14188-3: 2007	Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas.
UNE-EN 14188-4: 2010	Productos para sellado de juntas. Parte 4: Especificaciones para productos de imprimación utilizados con productos de sellado de juntas.
UNE-EN ISO 527-1: 2012	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales.
UNE-EN ISO 527-3: 1996	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.
UNE-EN ISO 527-3/AC: 2002	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.

ART. 551.–HORMIGÓN MAGRO VIBRADO	
NLT-330	Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-334	Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.
UNE 83299: 2016	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado aplicados en superficie para morteros y hormigones. Determinación de la pérdida de agua por evaporación.
UNE-EN 196-3: 2017	Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
UNE-EN 932-1: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 932-3: 1997	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 932-3/A1: 2004	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
UNE-EN 933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2: 1996	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-2/1M: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 934-2: 2010+A1: 2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1744-1: 2010+A1: 2013	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
UNE-EN 1744-3: 2003	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
UNE-EN 12350-2: 2009	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento
UNE-EN 12350-7: 2010	Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.
UNE-EN 12390-2: 2009	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-2: 2009/1M: 2015	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-3: 2009	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12390-3: 2009/AC: 2011	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12504-1: 2009	Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.

PARTE 7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

ART. 700.–MARCAS VIALES	
UNE 135204: 2010	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.
UNE 135277-1: 2010	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.. Parte 1: Clasificación y características.
UNE 135277-2: 2011	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 1436: 2009+A1: 2009	Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.
UNE-EN 1790: 2015	Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.
UNE-EN 1871: 2000	Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
UNE-EN 12802: 2012	Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación
UNE-EN 13197: 2012+A1: 2014	Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.
UNE-EN 1423: 2013	Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
UNE-EN 1423: 2013/AC: 2013	Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
UNE-EN 13459: 2012	Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.
UNE-EN ISO 2813: 2015	Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20º, 60º y 85º.
ART. 701.–SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	
UNE 135311: 2013	Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo
UNE 135340: 2017	Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.
UNE 135352: 2006	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE-EN 1090-1: 2011+A1: 2012	Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.
UNE-EN 12767: 2009	Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12899-1: 2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-1: 2009 ERRATUM: 2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-ISO 2859-1: 2012	Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).
ART. 702.–CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	
UNE-EN 1463-1: 2010	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales.
UNE-EN 1463-2: 2000	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 2: Especificaciones para el ensayo de campo.

ART. 703.–ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	
UNE 135352: 2006	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE-EN 12899-1: 2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-1: 2009 ERRATUM: 2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-3: 2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.
UNE-ISO 2859-1: 2012	Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).
ART. 704.–BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS	
UNE 135900: 2017	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Procedimientos de ensayo, clases de comportamiento y criterios de aceptación.
UNE-EN 1317-1: 2011	Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
UNE-EN 1317-2: 2011	Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
UNE-EN 1317-3: 2011	Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.
UNE-ENV 1317-4: 2002	Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.
UNE-EN 1317-5: 2008+A2: 2012	Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
UNE-EN 1991-2: 2004	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.
UNE-EN 1991-2: 2004 ERRATUM: 2010	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.