DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

CONTENIDO

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 9
1.1. OBJETO, ALCANCE Y MARCO NORMATIVO 9
1.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN 9
1.1.2. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES 9
1.2. DISPOSICIONES GENERALES 13
1.2.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO 13
1.2.2. SISTEMA DE COORDENADAS Y NIVEL DE REFERENCIA 13
1.2.3. DIRECTOR DE LA OBRA 13
1.2.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA 13
1.2.5. ORDENES AL CONTRATISTA 14
1.2.6. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 15
1.2.7. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 16
1.2.8. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS 16
1.2.9. BALIZAMIENTO Y / O SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS 16
1.2.10. PLAN DE AUTOCONTROL 18
1.2.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 19
1.2.12. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 20
1.2.13. ACCESO A LAS OBRAS 20
1.2.14. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA 20
1.2.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD 21
1.2.16. ORGANIZACIÓN 23
1.2.17. REPOSICIONES 23
1.2.18. TRABAJOS VARIOS 23
1.2.19. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 23
1.2.20. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN EL PROYECTO 24
1.2.21. OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS 24
1.2.22. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES 24
1.2.23. RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA 24
1.2.24. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO 25
1.2.25. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL 25

1.2.26. GASTOS GENERALES....25
1.2.27. CUADROS DE PRECIOS....26
1.2.28. ABONOS AL CONTRATISTA....27
1.2.29. MEDICIONES....27
1.2.30. RELACIONES VALORADAS....27
1.2.31. PAGOS A CUENTA....28
1.2.32. PRECIOS UNITARIOS....28
1.2.33. PARTIDAS ALZADAS....29
1.2.34. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO....29
1.2.35. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS....30
1.2.36. OBRAS INCOMPLETAS....30
1.2.37. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO....30
1.2.38. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA....30
1.2.39. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA....31
1.2.40. TRABAJOS NOCTURNOS....31
1.2.41. ENSAYOS DE RECEPCIÓN....31
1.2.42. GASTOS DIVERSOS....31
1.2.43. PROPIEDAD INDUSTRIAL....31
1.2.44. RETIRADA DE LA INSTALACIÓN Y LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS....32
1.2.45. OBLIGACIONES GENERALES....32
2. MATERIALES BÁSICOS....32
2.1. ASPECTOS GENERALES....32
2.2. EXCAVACIONES DE ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES....34
2.2.1. TABLESTACADOS METÁLICOS....34
2.3. MATERIALES PARA EXPLANADA, TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS....35
2.3.1. RELLENOS....35
2.3.2. RELLENOS LOCALIZADOS....38
2.4. MATERIALES PARA DRENAJE....44
2.4.1. CUNETAS....44
2.4.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS....45
2.4.3. TUBOS Y TUBERÍAS....47
2.5. MATERIALES PARA FIRMES....51
2.5.1. CAPAS GRANULARES....51

2.5.2. MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS 52
2.5.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS 57
2.6. MORTEROS Y HORMIGONES 58
2.6.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES 58
2.6.2. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 59
2.6.3. CEMENTOS 60
2.6.4. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 61
2.6.5. MORTEROS 62
2.6.6. HORMIGONES 62
2.7. ACEROS 65
2.7.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 65
2.7.2. CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE 66
2.7.3. GALVANIZADOS 66
2.8. OTROS COMPONENTES 68
2.8.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 68
2.9. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 71
2.9.1. MARCAS VIALES 71
2.9.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 73
2.10. MATERIALES ELÉCTRICOS Y DE ILUMINACIÓN 77
2.10.1. CAJAS DE DERIVACIÓN 77
2.10.2. CONDUCTORES 77
2.10.3. CABLE DE COBRE DESNUDO 78
2.10.4. CANALIZACIONES DE ILUMINACIÓN 78
2.10.5. APARATOS DE PROTECCIÓN 79
2.10.6. MATERIAL PARA INSTALACIONES DE TOMA DE TIERRA 79
2.10.7. ARQUETAS 79
2.10.8. COLUMNAS DE ILUMINACIÓN 80
Se incluye todo el pequeño material necesario para la realización completa de la unidad. ..81
2.11. MATERIALES PARA CANALIZACION DE TELECOMUNICACIONES 81
2.11.1. TUBOS 82
2.11.2. HORMIGÓN 82
2.11.3. ARQUETAS 82
2.12. MATERALES DE ABASTECIMIENTO 82
2.12.1. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA ABASTECIMIENTO 82

2.12.2. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES 85
2.12.3. ARQUETAS....85
2.13. MATERISES DE SANEAMIENTO....86
2.13.1. Definición 86
2.13.2. Características 86
2.13.3. Normas....86
2.13.4. Dimensiones....86
2.13.5. Uniones 87
2.13.6. Piezas especiales....87
2.13.7. Almacenaje....88
2.13.8. Manejo 88
2.13.9. Transporte....88
2.14. MATERIALES DE RIEGO 88
2.14.1. TUBOS 88
2.14.2. CANALIZACIONES....89
2.14.3. ARQUETAS....91
2.15. MATERIALES DIVERSOS....91
2.15.1. MATERIALES PARA ENCOFRADOS 91
2.15.2. VALLA EXTERIOR NORMALIZADA DEL PUERTO DE BARCELONA 92
2.15.3. PUERTAS DE ACCESO 92
3. UNIDADES DE OBRA, PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL 94
3.1. TRABAJOS GENERALES....94
3.1.1. REPLANTEO 94
3.1.2. ACCESO A LAS OBRAS 94
3.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES 95
3.1.4. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 96
3.1.5. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 97
3.1.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 97
3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 97
3.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES 97
3.2.2. EXCAVACIONES....101
3.2.3. RELLENOS 112
3.2.4. RELLENOS LOCALIZADOS....116
3.2.5. GEOTEXTILES, GEOMALLAS Y GEOCOMPUESTOS....117

3.3. DRENAJE....121
3.3.1. CUNETAS....121
Consiste en la colocación del geotextil impermeable de polipropileno y polietileno en los encauzamientos.....125
3.3.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS....126
3.3.3. TUBOS....127
3.4. FIRMES Y PAVIMENTOS....134
3.4.1. CAPAS GRANULARES....134
3.4.2. MEZCLAS BITUMINOSAS....136
3.4.3. RIEGOS....143
3.4.4. OBRAS COMPLEMENTARIAS....147
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:....148
3.5. HORMIGONES....149
3.5.1. ARMADURAS....149
3.5.2. HORMIGONADO....151
3.5.3. OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO....158
3.5.4. OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO....159
3.5.5. ELEMENTOS AUXILIARES....160
3.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS....171
3.6.1. MARCAS VIALES....171
3.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL....171
3.6.3. BARRERAS DE SEGURIDAD....172
3.6.4. BALIZAMIENTO DE VIALES....176
3.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN....178
3.7.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN....179
3.7.2. ARQUETAS....181
3.7.3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS....182
3.7.4. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO....184
3.7.5. COLUMNA METÁLICA PARA EL ALUMBRADO....184
3.7.6. CIMENTACIONES DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN....187
3.7.7. LUMINARIAS Y PROYECTORES....188
3.7.8. PUESTA A TIERRA....189
3.7.9. ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA....189
3.8. CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIÓN....190

3.9. RED DE ABASTECIMIENTO 190
3.9.1. CANALIZACIONES 190
3.9.2. ARQUETAS 191
3.10. RED DE SANEAMIENTO 191
3.10.1. CANALIZACIONES 191
3.10.2. ARQUETAS Y POZOS 192
3.10.3. BOMBA SUMERGIBLE 192
3.10.4. VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE 192
3.11. RED DE RIEGO 193
3.11.1. CANALIZACIONES 193
3.11.2. TUBOS 193
3.11.3. ARQUETAS 193
3.11.4. PROGRAMADOR AUTÓNOMO 194
3.12. OBRAS DIVERSAS 194
3.12.1. CATA MANUAL PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS 194
3.12.2. PAPELERAS 194
3.12.3. JARDINERÍA 194
3.13. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 205
3.13.1. Definición y condiciones generales 205
3.13.2. Medidas para la prevención de estos residuos 206
3.13.3. Medidas de separación de los RCD 206
4. MEDICIÓN Y ABONO 207
4.1. GENERAL 207
4.1.1. DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO 207
4.1.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO 208
4.1.3. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTOS EN EL CONTRATO 208
4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 208
4.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES 208
4.2.2. EXCAVACIONES 210
4.2.3. RELLENOS 213
4.2.4. RELLENOS LOCALIZADOS 214
4.2.5. GEOTEXTILES, GEOMALLAS Y GEOCOMPUESTOS 215
4.3. DRENAJE 216
4.3.1. CUNETAS 216

4.3.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS 217
4.3.3. TUBOS 218
4.4. FIRMES 220
4.4.1. CAPAS GRANULARES 220
4.4.2. MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS 220
4.4.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS 221
4.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 222
4.5.1. COMPONENTES 222
4.5.2. OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO 224
4.5.3. OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 224
4.5.4. ELEMENTOS AUXILIARES 225
4.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 227
4.6.1. MARCAS VIALES 227
4.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 227
4.6.3. BARRERA DE SEGURIDAD 228
4.6.4. BALIZAMIENTO DE VIALES 228
4.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN 228
4.7.1. CAJAS DE DERIVACIÓN 228
4.7.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS 229
4.7.3. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 229
4.7.4. CANALIZACIONES 229
4.7.5. ARQUETAS 229
4.7.6. CIMENTACIONES DE COLUMNAS DE ALUMBRADO 230
4.7.7. ANCLAJE PARA BÁCULOS DE ALUMBRADO 230
4.7.8. COLUMNAS METÁLICAS DE ALUMBRADO 230
4.7.9. LUMINARIAS Y PROYECTORES 230
4.8. RED DE TELECOMUNICACIÓN 231
4.8.1. CANALIZACIONES 231
4.8.2. ARQUETAS 231
4.9. RED DE ABASTECIMIENTO 231
4.9.1. CANALIZACIONES 231
4.9.2. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES 231
4.9.3. ARQUETAS 231
4.10. RED DE SANEAMIENTO 232

4.10.1. CANALIZACIONES....232
4.10.2. VÁLVULA DE COMPUERTA....232
4.10.3. BOMBA SUMERGIBLE....232
4.10.4. ARQUETAS Y POZOS....232
4.11. RED DE RIEGO....233
4.11.1. CANALIZACIONES....233
4.11.2. TUBOS....233
4.11.3. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES....233
4.11.4. ARQUETAS....233
4.11.5. PROGRAMADOR AUTÓNOMO....234
4.11.6. ACOMETIDA DE AGUA....234
4.12. OBRAS DIVERSAS....234
4.12.1. VALLAS Y BARANDILLAS....234
4.12.2. CATA MANUAL PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS....234
4.12.3. PAPELERA....235
4.12.4. APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL....235
4.12.5. HIDROSIEMBRAS....235
4.12.6. PLANTACIONES....235
4.12.7. OTRAS OBRAS....235
4.13. SEGURIDAD VÍAL Y DESVÍOS PROVISIONALES....236
4.13.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS OBRAS A EJECUTAR....236
4.14. SERVICIOS AFECTADOS....237
4.15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN....237
4.16. PARTIDAS ALZADAS....237
4.16.1. SEGURIDAD Y SALUD....237

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1. OBJETO, ALCANCE Y MARCO NORMATIVO

Este presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto, en primer lugar, estructurar la organización general de la obra; en segundo lugar, fijar las características de los materiales a emplear; así mismo, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra; y por último, organizar la manera como deben realizarse las mediciones y el abono de las obras.

1.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras de la variante de la C-26 a su paso por Alfarràs.

En caso de discrepancia entre otros pliegos y normativas citados prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante Pliego).

1.1.2. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) con todas las actualizaciones efectuadas hasta la fecha.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15), por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Publico.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 21). Derogado excepto el capítulo IV del título V del libro II, comprensivo de los artículos 253 a 260, ambos inclusive, por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-08
- Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio (EHE-08).

- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.
- Ley 18/1989 de 25 de julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Real Decreto 303/2011, de 4 de marzo, por el que se modifican el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, y el texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, y se reduce el límite genérico de velocidad para turismos y motocicletas en autopistas y autovías.
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, modificado por el Real Decreto 401/1989, de 14 de abril.
- Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Normas NLT I y NLT II sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- UNE 20-324-78 1R. Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
- CEI 62.811K. Resistencia a la corrosión.
- V-24. CCITT/RS232, RS422 EIA.
- UNE 23-300-84 1R. Equipos de detección y medida de la concentración del monóxido de carbono.
- VDI 2053.
- OI-371717/OI-301718.
- UNE 20-003-54.
- UNE 20-431-82.
- UNE 20-434-82.
- UNE 20 601.
- UNE WO-630-85.
- UNE 20 631 85 1R.
- Normas UNE sobre acero laminado.
- BS 1442.
- BS 3573.
- UNE-14010 Examen y calificación de soldadores.
- Normas ASME-IX "Welding Qualifications".

- Norma Básica de la Edificación NBE EA-95: Estructuras de Acero en Edificación, aprobada por Real Decreto 1829/95 de 10 de noviembre.
- NBE-AE/88. Acciones en la edificación. Real Decreto 1370/88 de 11 de noviembre.
- NBE-FL/90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Real Decreto 1723/90 de 20 de diciembre.
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Código Técnico de la Edificación
- Normas de pintura del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- Norma de construcción sismorresistente. Puentes (NCSP-07). Aprobada por Real Decreto 637/07 de 18 de mayo.
- Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Orden circular 21bis/2009, de 23 de marzo, sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta velocidad 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 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso” y 543 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".
- Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes Bituminosos y Microaglomerados en Frío.
- También serán de aplicación las siguientes:
- Pliego de Condiciones del Contrato que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de fecha 2 de agosto de 2002.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, con las correcciones de errores publicadas en el BOE de 19 de julio de 2008.
- Nota Técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carreteras del Ministerio Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. 1995.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, publicado por el Centro de Publicaciones del MOPT en 1992.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones Dirección General de Carreteras del MOPU 1984.
- Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, aprobada por Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.
- Norma 8.2-IC "Marcas Viales", aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 y Orden Circular 304/1989 MV.

- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras Dirección General de Carreteras del MOPU 1984.
- Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre, sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas. (Anula la OC 321/95 T. y P., y el Catálogo anexo en relación a las barreras metálicas).
- Orden Circular 18bis/2008, de 30 de julio, sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas".
- Orden Circular 23/2008, de 30 de julio, sobre "Criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera".
- Orden Circular 18/04, de 29 de diciembre, sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas". Incluye fichas a incluir en el Catalogo de Sistemas de Contención de vehículos aprobado por la OC 321/95 TyP.
- Orden Circular 321/95, de 12 de diciembre de 1995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (sólo lo que se refiere a las barreras de seguridad de hormigón.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, donde se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/C.E.E.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras de 1999 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Instrucción 8.3.-IC "Señalización, Balizamiento y Defensa de Obras", aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras".
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.).
- Orden Circular 9.1-IC, de 31 de marzo de 1964, sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, 1999.
- Nota de Servicio de la Dirección General de Carreteras, de 25 de febrero de 2002, sobre algunas matizaciones sobre la aplicación de las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgadas por la administración del estado, de la autonomía, del ayuntamiento y de otros organismos competentes, que tengan aplicación en los trabajos que se deben hacer, tanto si son mencionados como si no lo son en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber al respecto de lo que disponga este pliego.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

1.2.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO

Además de lo señalado en el presente Pliego, durante la vigencia del Contrato regirán las normas indicadas en el apartado 1.1.3 y en el Pliego de Condiciones del Contrato que se establezca para la contratación de estas obras.

El Contratista está obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los apartados de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por la PCVS durante la ejecución de los trabajos.

1.2.2. SISTEMA DE COORDENADAS Y NIVEL DE REFERENCIA

Las coordenadas X e Y del levantamiento topográfico y de los ejes del Proyecto se definen en UTM huso 31 sobre ED50.

En alzado, se emplean las alturas ortométricas (H) calculadas en el sistema ETRS89/00, aplicando el modelo del geoide EGM08D595.

1.2.3. DIRECTOR DE LA OBRA

El Director de Obra, como representante de la PCVS, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

1.2.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Deberá cumplir con lo que se establezca en el Pliego de Condiciones del Contrato para la contratación de estas obras.

Todo el personal adscrito a la obra, serán formalmente propuestos por el Contratista al Ingeniero Director de Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrán obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrán ser sustituidos por el Contratista sin la conformidad del Director de Obra.

Asimismo, el Director podrá exigir que no se trabaje si no está nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra y un Delegado del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

1.2.5. ORDENES AL CONTRATISTA

El Delegado, y en su representación el Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director de Obra pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutar y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Delegado deberá acompañar al Director de Obra en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias de desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente. Lo expresado también se considera válido para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por el Director de Obra.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director de Obra y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Director de Obra. Se cumplirá, respecto al libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el Libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director de Obra considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.
- Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.
- El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

1.2.6. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado o en el Pliego de Condiciones del Contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

Dicho Plan de Obra contendrá un diagrama de barras valorado y un PERT relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos tajos que designe el Director de la Obra aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de tos trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá producirse con cualquier motivo que estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otros tajos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

1.2.7. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La orden de iniciar la obra será emitida, por escrito, por el Director de Obra designado por la Administración, y será reseñado en el libro de órdenes u otro documento fehaciente.

1.2.8. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

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

1.2.9. BALIZAMIENTO Y / O SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Durante la construcción, las obras deberán balizarse y/ señalizarse de forma reglamentaria tanto por mar como por tierra y de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá presentar un proyecto de balizamiento y / o señalización provisional de obra y de los desvíos provisionales necesarios para ejecutar las obras, que una vez aprobado por la Dirección de Obra, será tramitado a la PCVS para su aprobación.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra le ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación ha de permitir la correcta vigilancia de la obra durante el desarrollo de la ejecución nocturna así como el tránsito por los viales en las condiciones de seguridad adecuadas.

Será responsabilidad del contratista mantener en todo memento los servicios tales como el alumbrado disponiendo, si fuese necesario, grupos electrógenos que aseguren la demanda en cada caso.

Tanto la instalación como el mantenimiento del balizamiento correrán a cargo del Contratista durante el plazo de ejecución de las obras y de garantía.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación.

El Director de Obra 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.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por viales existentes sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por el Contratista, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuese el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior el Director de Obra podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Aunque en el proyecto se han estudiado los viarios provisionales que son necesarios para la ejecución de las obras, el Contratista deberá proponer, definir, ejecutar y mantener, los desvíos provisionales necesarios para ejecutar las obras en el plazo previsto en el Pliego de Condiciones del Contrato. Todas estas actuaciones son a cargo del Contratista y no serán de abono directo.

Estos trabajos se realizarán conforme a lo que se define en el presente Pliego y a la Instrucción 8.3-IC. (Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987).

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Director de Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

En el caso de que se observen falta de cumplimiento de las normas indicadas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de balizamiento, señales y defensas a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y

responsabilidad del Contratista el suministro, establecimiento, vigilancia y conservación de las señales y defensas provisionales que sean necesarias.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en los viales existentes en todo momento durante la ejecución de las obras.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado los tramos de calles que se ocupó, sacando de ellas toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

1.2.10. PLAN DE AUTOCONTROL

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de la Norma ISO 9002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello. Incluirá el 100 % de los ensayos recogidos en el presente Pliego.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Director de Obra. 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.

Asimismo, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de los mismos (sean de traza o de préstamos), con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo se recogerán en el PAC los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros en lo relacionado especialmente con prefabricados.

La Dirección de Obra tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista; a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Dirección de Obra podrá entrar en contado directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitarum" y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del autocontrol, cuyo coste está íntegramente incluido en los precios de las unidades de obra.

1.2.11. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el entramado viario portuario, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptara, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como del acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los usuarios de los viarios públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración

y la empresa adjudicataria de las obras. Estos accesos serán ejecutados y conservados, mientras sean necesarios, por cuenta del Contratista, y no serán de abono directo.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Durante la ejecución de las obras el Contratista es el responsable de conservar, mantener y de la limpieza de los desvíos provisionales y de las calles colindantes a la obra que se utilicen para el acceso a las obras de los equipos y materiales o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de minimizar el impacto sobre terceros.

1.2.12. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, dentro de la zona de ocupación de las obras definidas, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

1.2.13. ACCESO A LAS OBRAS

Si fuese necesario, los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta, y no serán de abono directo.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se ven afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, lodos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Asimismo, el Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización las calles colindantes a la obra por la que acceden los equipos y materiales a emplear en obra o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de minimizar el impacto sobre terceros.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

1.2.14. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las obras, serán reconocidos por el Director de Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de Obra, no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria y herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, o todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

En el precio de todas las unidades de obra que comprende el Proyecto se incluye el coste de los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción como para garantizar la seguridad del personal de las operaciones. Por tanto, el Contratista no tendrá derecho, en ningún concepto, a reclamar que se le abone nada por los gastos que le puedan ocasionar los medios auxiliares y será el único responsable de los daños y perjuicios que puedan producirse, tanto a las obras como a los operarios por la falta, escasez o mala utilización de los medios en la construcción de las obras.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

1.2.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos y está obligado a adoptar y aplicar, a su cargo, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio del Trabajo y otros Organismos competentes en materia de Seguridad y Salud Laboral, las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras y lo que disponga la Dirección de Obra o en su defecto el Coordinador de Seguridad y Salud que haya nombrado la PCVS.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad, que crea que son necesarias tomar

en la obra para conseguir las prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto. Este plan deberá ser aprobado por la PCVS y será presentado por el Contratista a la Autoridad Laboral competente y demás organismos y servicios en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Deberá asimismo comunicar a la Dirección de Obra el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud encargado de hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud y de controlar las condiciones de conservación de los elementos de seguridad previstos en el mismo. Este Coordinador aprobará y firmará dicho Plan.

Este Plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objetivo de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal, del de la PCVS y de terceros.
- La higiene, medicina en el trabajo, primeros auxilios y curas a enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones de obra.
- La seguridad en la operación de la maquinaria de obra.
- La seguridad de las instalaciones portuarias en general, sean propiedad de la PCVS o de terceros
- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

Se tendrán especial cuidado, sin que la lista sea limitativa, de los siguientes aspectos:

VEHÍCULOS

Los camiones y otros vehículos, cargados o no, cumplirán el límite máximo de velocidad de veinte kilómetros por hora (20 km/h). Los vehículos cargados no circularán con cargas que sobresalgan y que puedan causar accidentes a bienes o a personas. En zonas de riesgo especial y/o en situaciones especiales podrán imponerse otras medidas complementarias de acuerdo con las circunstancias.

ACCESO AL INTERIOR DE ZONAS CERRADAS Y TRABAJOS EN SU INTERIOR

Cuando por necesidades de la obra sea necesario acceder al interior de las zonas con valla y/o realizar trabajos en su interior, el Contratista deberá atenerse a las “Normas de Seguridad para Contratistas” que estén vigentes en cada momento.

CONTROL DE PERSONAL

El Contratista establecerá el control de acceso a la obra y de vigilancia dentro de ella, de acuerdo con las normas que fije la PCVS.

Este plan de seguridad se comunicará al Director de Obra antes del comienzo de las obras. El Contratista deberá completar el plan ulteriormente y oportunamente con todas las modificaciones convenientes para la evolución de las obras, y pondrá inmediatamente en conocimiento del Director de Obra la adopción de cualquier modificación del plan de seguridad vigente. El plan de seguridad y las modificaciones deberán tener en cuenta las modalidades especiales debidas al lugar, a las instalaciones en servicio y a la naturaleza de las obras.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad, así como por la contratación del Coordinador de Seguridad y Salud, son a cargo del Contratista y están incluidas en los precios de las unidades de obra.

1.2.16. ORGANIZACIÓN

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Con esta finalidad deberá adoptar las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a acopio temporal, vertedero o centro gestor que le sean indicadas por las Autoridades competentes y por la Dirección de Obra. Asimismo, adoptará las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

1.2.17. REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que ha sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

1.2.18. TRABAJOS VARIOS

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista está obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

1.2.19. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

El contratista facilitará el acceso a las zonas de lectura de la instrumentación existente al personal de la PCVS.

1.2.20. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN EL PROYECTO

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

1.2.21. OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS

Sin autorización del Director de Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y. en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

1.2.22. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos.

El Contratista instalará y mantendrá a su costa una estación para la toma de datos meteorológicos, calibrada oficialmente capaz de registrar en soporte magnético los valores horarios de temperatura, humedad relativa y pluviometría.

El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la revegetación y restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

1.2.23. RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el que aparece especificado en el Pliego de Condiciones del Contrato para el concurso y contratación de las obras definidas en el Proyecto. Durante este período, serán por cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra no se encontrase en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté a punto para ser recibida. En este caso no se abonará al Contratista ninguna cantidad en concepto de ampliación del plazo de garantía y se le mantendrá con la obligación de seguir la conservación.

1.2.24. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá tener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras y de acuerdo con la legislación vigente.

Irán a cuenta del Contratista las indemnizaciones por los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una insuficiente o defectuosa señalización que le sea imputable. Igualmente, las debidas a interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras, siempre que no estén incluidas en el proyecto o no se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a los servicios afectados por las obras, tanto si son del Puerto como de compañías externas, independientemente de la información que exista en el Proyecto, y será el responsable de cualquier avería o accidente ocasionado por este motivo.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, el Pliego de Condiciones del Contrato que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social: la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria; el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011) y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/2001) de 12 de octubre de 2001.

1.2.25. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrón respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la ejecución de las obras. Irán a cargo suyo los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

El personal de la PCVS relacionado con las obras tendrá derecho a gozar de los servicios instalados por el Contratista en las mismas condiciones que rijan para su personal.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento la justificación por parte del Contratista de que se encuentra en toda regla el cumplimiento de lo que afecta a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

1.2.26. GASTOS GENERALES

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se produzcan por:

- Replanteo general, replanteos parciales o su comprobación.
- Construcción, desmontaje y retirada de todas las construcciones auxiliares.
- Alquiler o compra de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio.
- Requisitos vigentes para el almacenaje de explosivos y carburantes.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Terminación y retoques finales de la obra.
- Instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas, derivado de la obra.
- La inspección y vigilancia de las obras por parte de la PCVS.
- Construcción y mantenimiento de los caminos y desvíos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras, incluida la señalización, balizamiento y defensas provisionales y las modificaciones necesarias para ajustarse al desarrollo de las obras. La demolición posterior de los desvíos cuando dejan de utilizarse.
- Desagües.
- Imprevistos por trastornos atmosféricos, terrenos movedizos o abundancia de agua.
- Retirada al final de las obras de las instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Mantenimiento y limpieza de las calles colindantes de las obras que se emplean para el acceso de equipos y materiales, o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de minimizar el impacto sobre terceros.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, mantenimiento y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica.
- Adquisición de agua y energía eléctrica.
- Demolición de las instalaciones provisionales.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.
- Vigilancia y señalización adecuada en las obras tanto diurna como nocturna.
- La obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de los trabajos.

En el caso de resolución del Contrato por cualquier causa, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares que se hayan utilizado o no en la obra.

1.2.27. CUADROS DE PRECIOS

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la baja resultante del concurso o la subasta, son los que sirven de base para el Contrato y los únicos aplicables a las obras contratadas. El Contratista no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación bajo pretexto de error u omisión.

Quedan incluidos en dichos precios la parte proporcional de trabajos en jornadas no laborables o en horario nocturno o reducido, en presencia de pilotos de vía o de supervisores de compañías de servicios, no pudiendo el Contratista realizar reclamación por cualquiera de estos supuestos.

Los precios del Cuadro de Precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las obras contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

1.2.28. ABONOS AL CONTRATISTA

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como trabajos a precios unitarios aplicando los precios unitarios a las mediciones resultantes de las unidades de obra.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

1.2.29. MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del P.C.A.G.

1.2.30. RELACIONES VALORADAS

La Dirección de Obra formulará mensualmente las certificaciones provisionales de las obras ejecutadas durante el mes anterior, que servirán de base para los abonos que se hagan mensualmente al Contratista.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de Obra todos los elementos y medios para llevar a cabo las mediciones, así como a presenciarlas, y se someterá a los procedimientos que fije la Dirección de Obra para realizarlas. El Contratista deberá suscribir los documentos de los datos obtenidos y podrá consignar de forma concisa las observaciones o reparos, a reserva de presentar otros datos a la Dirección de Obra sobre el particular en un plazo no superior a seis (6) días.

Si el Contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos y que se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

Simultáneamente, se tomarán los datos que, a criterio de la Dirección de Obra, puedan o deban tomarse después de la finalización de las obras para la liquidación final.

El Contratista tendrá derecho a recibir un duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y pago de las obras, que deberán estar suscritos por la Dirección de Obra y el propio Contratista. Los gastos originados para las copias, que deberán hacerse en la oficina de la Dirección de Obra, irán a cargo del Contratista.

1.2.31. PAGOS A CUENTA

Mensualmente se harán pagos a cuenta de los trabajos realizados durante el mes, que serán abonados de acuerdo con lo que indica el Pliego de Condiciones del Contrato.

1.2.32. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase y los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos; planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de precios.

En los precios de “licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.

- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

1.2.33. PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono integro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios, si estuviese previsto en el contrato.

1.2.34. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Lo que se cite en el presente Pliego y se omita en los Planos, o viceversa, deberá ejecutarse como si estuviese expuesto en los dos documentos. En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones o descripciones erróneas de los detalles de la obra indispensables para llevar a cabo el espíritu y la intención expuestos en los Planos y en el Pliego, o que deban realizarse por el uso y costumbre, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino al contrario, deberán ejecutarse como si fuesen completos y correctamente especificados.

Los diversos capítulos del presente Pliego son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en

todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la legislación vigente sobre la materia.

1.2.35. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las obras que no se hayan ejecutado exactamente de acuerdo con las condiciones, pero fuesen admisibles, podrán ser recibidas provisionalmente, y definitivamente, si procede, con la rebaja que la PCVS apruebe y que el Contratista deberá aceptar salvo que prefiera demolerlas a su cargo y rehacerlas de acuerdo con las condiciones del Contrato.

Cuando se detecte la ejecución de alguna parte de la obra o unidad que no haya sido autorizada se procederá a la paralización de su ejecución hasta que el Contratista sea autorizado a continuar por la Dirección de Obra, si se demostrase que no ha significado una modificación del Proyecto y ha sido ejecutada de acuerdo con este Pliego.

1.2.36. OBRAS INCOMPLETAS

Cuando a consecuencia de rescisión o por otras causas fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de la obra fraccionada de otra forma que la establecida en el Cuadro de Precios mencionado.

1.2.37. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en el Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas que se citan o a las que se remite, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio, señalado en el Cuadro de Precios nº 1 caso de estar incluidas en él o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la efectuada, o bien por poderse componer con varios precios incluidos para su conformidad por el Contratista, o se seguirá la tramitación correspondiente en su caso según la legislación vigente de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.2.38. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

El conjunto de las operaciones de construcción se realizará de forma que no se produzca interferencia con la explotación del recinto portuario. Si fuese necesario desplazar equipos, instalaciones, o interrumpir las operaciones de construcción por causas derivadas de la explotación portuaria, los desplazamientos o interrupciones se realizarán siempre por orden

del Director de Obra y serán por cuenta y riesgo del Contratista, sin que tenga derecho a ningún abono.

El Director de Obra podrá ordenar el tránsito por tierra de materiales que por su volumen provoquen retenciones o dificultades importantes a la explotación del Puerto, y que circule a las horas en que los muelles estén fuera de servicio.

1.2.39. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El Director de Obra nombrará vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma. El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra, así como a los talleres, fábricas, canteras, laboratorios u otros lugares donde se extraigan, fabriquen o controlen materiales o unidades de la obra.

Los gastos del control de producción irán a cargo del Contratista.

El Contratista proporcionará y mantendrá de forma ininterrumpida los medios de acceso a todas las partes de la obra a efectos de inspección, según lo exija la Dirección de Obra. Para facilitar la inspección, el Contratista no programará ninguno de los trabajos sin haber informado a la Dirección de Obra con veinticuatro horas (24h) de antelación al comienzo de los trabajos.

El Contratista no construirá ninguna parte de la obra, incluidos los rellenos, sin la aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista también someterá a la aprobación de la Dirección de Obra una exposición sobre el procedimiento que seguirá en la construcción y propondrá una relación de las operaciones para llevar a cabo el trabajo. Esta documentación se acompañará de un programa de Control de Producción que irá a cargo suyo.

El procedimiento para las operaciones de construcción convenido no se modificará sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

1.2.40. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra y se realizarán sólo en las unidades que indique. No se abonará ninguna cantidad extra por la realización de trabajos nocturnos.

1.2.41. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos que sean necesarios realizar para el cumplimiento del Pliego se harán en un laboratorio oficial u homologado, designado por la Dirección de Obra habiendo consultado al Contratista, que se hará cargo de los gastos. El resultado de los ensayos será vinculante para ambas partes y la decisión inapelable en cuanto a cuestiones de calidad de los materiales.

1.2.42. GASTOS DIVERSOS

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se especifiquen en el presente Pliego.

1.2.43. PROPIEDAD INDUSTRIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros, materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y

que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. Si es necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o las autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

El Contratista se hará cargo de las acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio que utilice para la ejecución de los trabajos y de las consecuencias que se deriven.

1.2.44. RETIRADA DE LA INSTALACIÓN Y LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

A la finalización de los trabajos, el Contratista retirará con prontitud su instalación y estructura provisional, incluidas las balizas, boyas, pilotes y otras señales colocadas por él mismo en el mar o en tierra a menos que el Director de Obra lo disponga de otra forma. Si el Contratista rechazase, mostrase negligencia o demora en el cumplimiento de este requisito, las instalaciones serán consideradas como obstáculos o impedimentos y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de la retirada, en el caso que sea necesario, será deducido de cualquier cantidad que se deba o se pudiese deber al Contratista.

Asimismo, una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno. Estos trabajos serán por cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

1.2.45. OBLIGACIONES GENERALES

El Contratista está obligado a realizar todo lo necesario para la buena marcha, el orden y la terminación de las obras contratadas y de forma que no se entorpezca el tráfico de los viales afectados, aunque esto no esté expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones, siempre que lo disponga por escrito el Director de Obra, y sin que se separe de su espíritu y recta interpretación.

2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. ASPECTOS GENERALES

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que deberán ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiese sido suficientemente definido, deberá suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase y que deberá cumplir la normativa técnica vigente. En cualquier caso, deberán ser reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para alcanzar el objetivo al que se dediquen, sin que el Contratista tenga derecho a una reclamación.

Cuando la Dirección de Obra rechace cualquier partida de material por no reunir las condiciones exigidas en este Pliego, el Contratista deberá retirarlo de la obra en un plazo de diez días (10 días), a contar desde la fecha que se le comunique. Si no lo hace en este plazo, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada por oficio y a cuenta y riesgo del Contratista.

Estos materiales tendrán las dimensiones y las características que marquen los Documentos del Proyecto o que indique el Director de Obra.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar y presentará marcas y muestras de los materiales a aprobar, juntamente con los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección de Obra crea necesarios, hechos en los laboratorios y talleres que la Dirección de Obra le indique. Las muestras y certificados se guardarán para la comprobación posterior si fuese necesario.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

En caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un (1) mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijarla sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el incumplimiento de los plazos.

Sin embargo, todos los exámenes más arriba previstos no suponen la recepción de los materiales y por lo tanto la responsabilidad del Contratista no cesará hasta que no se reciban las obras donde se hayan utilizado. El Director de Obra puede hacer retirar, a cargo del Contratista, aquellos materiales que presenten defectos no observados anteriormente, aunque estén colocados.

Todos los gastos para las pruebas, ensayos, análisis y otras operaciones para el reconocimiento de los materiales serán por cuenta del Contratista hasta el límite que se fije en el presente Pliego.

En ningún caso se podrán acopiar ni utilizar en las obras materiales, cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Director de Obra. El acopio de los materiales a pie de obra no implica la admisión definitiva mientras no lo autorice la Dirección de Obra. Los materiales que se rechacen serán inmediatamente retirados de la obra.

La utilización de cualquier material requerirá un preaviso de quince días (15 días) una vez que la documentación haya sido aprobada por el Director de Obra.

La aprobación de los materiales por parte del Director de Obra no reducirá en ningún caso la responsabilidad del Contratista ni por la calidad de los materiales ni por el volumen o ritmo de suministro que sea necesario en la obra.

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE),

los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las normas armonizadas correspondientes.

Los productos de construcción a los que son de aplicación las mencionadas Directivas, así como las normas armonizadas correspondientes se recogen en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y en las actualizaciones y ampliaciones posteriores de este Anexo.

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el presente Pliego.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el marcado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.2. EXCAVACIONES DE ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

2.2.1. TABLESTACADOS METÁLICOS

Esta unidad de obra cumplirá con lo especificado en el artículo 673 del PG-3.

Los tablestacados metálicos se ejecutarán para poder realizar las excavaciones y serán provisionales. Se ejecutarán en las zonas definidas en los planos, o donde lo indique el Director de Obra.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascales (340 MPa). El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidos en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

En cualquier caso, el tablestacado se comprobará en obra para particularizarlo a las condiciones concretas de su emplazamiento.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

Para un determinado recinto y utilización, en función de la rigidez de las tablestacas, será necesario un arriostramiento metálico que asegure su estabilidad, que se considera incluido en esta unidad de obra.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial S 240 GP, cuya límite elástico será siempre igual o superior a 240 N/mm2. Su momento de inercia será igual o superior a 13.200 cm4. La anchura de perfil simple será de 670 mm y de 9,5 mm su espesor, será tipo Arbed o similar.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán y el estado de las pestañas de unión entre ellas deberá ser aceptable, permitiendo su enhebrado sin dificultad y produciendo una unión sólida y estanca.

2.3. MATERIALES PARA EXPLANADA, TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

Los materiales a emplear en los terraplenes, pedraplenes, en las capas de mejora de explanada y en los rellenos localizados serán suelos o materiales granulares constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, tierra vegetal o cualquier otra materia similar. Estos materiales procederán de préstamos y/o canteras que indique el Director de Obra.

2.3.1. RELLENOS

2.3.1.1. TERRAPLENES

Los materiales a emplear en la cimentación y en el núcleo de los terraplenes serán tolerables o adecuados, y cumplirán lo establecido en el artículo 330.3 del PG-3. En la coronación se utilizarán suelos seleccionados o suelos estabilizados, según se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

Los materiales a emplear en los saneamientos de los rellenos tipo terraplén serán iguales a los empleados en la capa de cimiento de dichos rellenos y la exigencia de compactación será la correspondiente a dicha capa de apoyo de los rellenos.

Los materiales a emplear en los terraplenes procederán de la gestora de Runes o de otras precargas existentes en el ámbito de actuación que dejan de prestar servicio.

2.3.1.2. EXPLANADA CON SUELO SELECCIONADO

Las dimensiones y el tipo de material que constituyen las diferentes capas de la coronación de los rellenos y de la mejora de explanada se reflejan en los planos de secciones tipo.

Se utilizarán suelos seleccionados tipo 2. La capacidad de soporte de esta capa será la requerida para obtener la categoría de explanada definida en los planos de secciones tipo y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR ≥ 5), según UNE 103502.

Los suelos seleccionados a emplear cumplirán las características indicadas en 330.3.2 del PG-3. Los materiales procederán de préstamos debidamente autorizados por el Director de Obra.

2.3.1.3. EXPLANADA CON SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

Será de aplicación respecto junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el Artículo 512 "Suelos estabilizados in situ" del PG-3.

CEMENTO

El cemento a utilizar será del tipo Portland con escoria CEM II / B-S 32,5 N y deberá cumplir Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

Si el contenido de SO3 del suelo es superior a 0,5 el cemento será sulforesistente (SR).

La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Director de Obra, no modificará el precio de la unidad de suelo estabilizado S-EST3.

SUELO

Como condiciones generales se considerará que el suelo a estabilizar será limpio, de calidad, exenta de materiales arcillosos, vegetales u orgánicos que perjudiquen la lechada del cemento. Los materiales a emplear procederán de la gestora de Runes.

En cuanto a la composición granulométrica, los suelos a estabilizar con cemento no deberán contener elementos de tamaño superior a ochenta milímetros (80mm). Cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la Tabla 512.1.2 del PG-3.

Tipo de suelo estabilizado	**Cernido acumulado (% en masa)**		
	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	**2**	**0.063**
S-EST1 y S-EST2	100	>20	<50
S-EST3	100	>20	<35

PLASTICIDAD

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo indicado en la Tabla 512.3.2 del PG-3.

Característica	**Norma**	**Tipo de suelo estabilizado**		
		S-EST1	**S-EST2**	**S-EST3**
Límite líquido	UNE 103103	-	≤40	≤40
Índice de plasticidad	UNE 103104	≤15	≤15	≤15

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La estabilización a obtener en obra será de tipo S-EST3 con cemento. El espesor mínimo y las anchuras de la capa se reflejan en los planos de secciones tipo.

La composición del suelo estabilizado se determinará en obra y deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 512.4 del PG-3.

Característica	**Unidad**	**Norma**	**Tipo de suelo estabilizado**		
			S-EST1	**S-EST2**	**S-EST3**
Contenido de cal o cemento	% en masa del suelo seco	-	≥ 2	≥ 3	≥ 3
Índice CBR, a 7 días	-	UNE	≥ 6	≥ 12	-

(*)		103502			
Compresión simple, a 7 días (*)	MPa	NLT-305	-	-	≥ 1.5
Densidad (Proctor modificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501	≥ 95(**)	≥ 97	≥ 98

(*) Para la realización de estos ensayos, las probetas se compactarán, según la NLT-310, con la densidad especificada en la fórmula de trabajo.
(**) Para la capa de coronación de la categoría de explanada E1 definida en la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, este valor será del noventa y siete por ciento (97%).

La dosificación de cemento deberá ser capaz de conferir al suelo estabilizado las resistencias siguientes a compresión simple (NLT-305):

- 25 - 30 kg/cm2 a los 7 días.
- 38 - 45 kg/cm2 a los 90 días.

De cara al control de procedencia de los materiales, en el caso del cemento se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3. En el caso del suelo, antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El control se realizará según se establece en el apartado 512.9.1.3 del PG-3.

2.3.1.4. CAMA DE NIVELACIÓN CON ARENA

Debe estar exenta de terrones de arcilla. Se admite una tolerancia en peso del medio por ciento (0,5%), determinándose estos porcentajes con arreglo al método de ensayo UNE 7133.

La inalterabilidad de las arenas mediante la prueba con sulfatos sódico y magnésico, realizada de acuerdo con el método de ensayo UNE 7136. La pérdida de peso de la arena sometida a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y magnésico no serán superiores al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) respectivamente.

No se utilizarán arenas con una proporción de materia orgánica tal que, ensayada con arreglo al método UNE 7082, produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los porcentajes de compuestos de azufre, expresados en SO3 y referidos a la arena seca, de terminados con arreglo al método de ensayo UNE 83.120, serán inferiores al cuatro por mil ($4\ ^{0}/_{00}$).

En caso necesario se lavarán las arenas hasta quedar limpias de materias extrañas y cumplan los límites anteriormente señalados.

Las partículas lajosas y alargadas no deben sobrepasar el quince por ciento (15%) en peso de las arenas. Se define como partícula lajosa y alargada aquella cuya relación entre la dimensión máxima y mínima exceda de cinco a uno (5:1).

La curva granulométrica de la arena debe quedar en los siguientes límites:

	% Peso que pasa por cada tamiz						
Apertura de malla (mm)	**5**	**2.5**	**1.25**	**0.6**	**0.3**	**0.15**	**0.08**

Límite superior	100	95	85	62	30	15	5
Límite inferior	95	75	55	30	12	4	0

2.3.2. RELLENOS LOCALIZADOS

Será de aplicación junto a cuanto seguidamente se especifica, lo establecido en el Artículo 332 del PG-3.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de la gestora de Runes o de préstamos (previamente autorizados por el Director de Obra), tratados con cemento o no, en relleno de zanjas, trasdós de colectores, cimentación y en bermas o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

2.3.2.1. RELLENOS DE ZANJAS

Los materiales a emplear en el relleno de zanjas para la instalación de colectores y canalizaciones de servicios serán suelos adecuados, seleccionados o arenas procedentes de préstamos o canteras, debidamente autorizadas por el Director de Obra, según se indique en los planos del Proyecto.

Los suelos adecuados y seleccionados a emplear cumplirán las características indicadas en 332.3 del PG-3. Las arenas a disponer en el asiento de tuberías o rellenos de zanjas se tratan en otro apartado de este Pliego. La forma, dimensiones, características y compactación de estos rellenos se reflejan en los planos del Proyecto.

2.3.2.2. RELLENOS EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA

Los suelos seleccionados a emplear en el relleno en trasdós de obras de fábrica deberán cumplir con las características exigidas en el artículo 330 del PG-3.

El suministro y almacenamiento se harán de manera que no se alteren sus condiciones ni se produzcan segregaciones. La extensión de las tongadas se realizará sobre superficies que tengan una pendiente superior al 2%.

La forma, dimensiones, características y compactación de estos rellenos se reflejan en los planos del Proyecto. Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por

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

Se colocarán entre el trasdós de las estructuras y el terraplén/talud de la zanja o entre los colectores y el talud de las zanjas. Los materiales procederán de préstamos o cantera que deberán ser autorizados por el Director de Obra.

También se prevé que algunos rellenos se ejecuten con el material procedente de la propia obra, de los rellenos de los muros de geomalla, que se habrán clasificados y seleccionados, y que se habrán transportado a lugar de empleo (radio hasta 5 km).

2.3.2.3. RELLENOS LOCALIZADOS EN CUÑAS DE TRANSICIÓN CON MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

Tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de fábrica y el terraplén adyacente. Con este fin, se especifica que el material de este terraplén, en la proximidad a la estructura y de acuerdo con la geometría trapecial de la cuña definida en los planos del Proyecto, debe estar todo él constituido por suelos seleccionados mezclado con cemento en la zona más inmediata al paramento de la obra de fábrica, y cumplirán las condiciones exigidas al suelocemento, de acuerdo con lo establecido en el artículo 513 del PG-3. El material procederá de préstamos.

La incorporación del cemento se realizará en planta de mezclado con el suelo seleccionado, provista de dosificadores que permitan cumplir la dosificación de cemento y agua previamente estudiada en laboratorio.

El Contratista indicará, asimismo, una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de las zonas de acopio de materiales y/o préstamos, y de los acopios de las obras.

El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los materiales a emplear y a la vista de ellos propondrá el tratamiento o técnica particular de utilización de los distintos materiales para el relleno especial. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que a la vista del mismo podrá prescribir los estudios o ensayos adicionales oportunos.

La utilización de todo tipo de material y en especial aquel que necesite un tratamiento técnico particular de puesta en obra, o zonificación para su empleo, deberá realizarse después de efectuado un ensayo a gran escala con el material. Este ensayo podrá consistir en la ejecución y seguimiento de las primeras tongadas del correspondiente relleno.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobreancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refino de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los planos.

El préstamo o cantera a emplear para la obtención del suelo seleccionado deberá ser autorizado previamente por el Director de Obra.

Dicho material cumplirá las especificaciones de un suelocemento. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,080 UNE, no será superior al 5%.

Si los ensayos indicaran que se trata de finos no plásticos el contenido puede llegar hasta el 15%. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso

inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa el módulo de deformación que se especifica más adelante.

El cemento a utilizar será del tipo Portland con escoria CEM II / B-S 32,5 N y deberá cumplir Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio. Si el contenido de SO3 del suelo es superior a 0,5 el cemento será sulforesistente (SR).

La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Director de Obra, no modificará el precio de la unidad de relleno especial tratado con cemento.

Lo anterior también es aplicable al suelo tratado con cemento que se dispone en las estructuras E-3 y E-4, debido a que el relleno localizado en la parte inferior de las cuñas de transición, al ser de dimensiones reducidas, son de difícil compactación. Este relleno se realizará con material procedente de la propia obra.

2.3.2.4. RELLENOS EN BERMAS

Los materiales a emplear en los rellenos de bermas, en lo sucesivo relleno para impermeabilización de bermas, estarán constituidos por suelos cuyo cernido o material que pasa por el tamiz de 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso (# 0,080 > 25 %), bien de tipo tolerable (con un contenido de sales solubles, incluido el yeso, inferior a dos décimas porcentuales 0,2 %), adecuado o seleccionado. La puesta en obra de estos materiales se ejecutará de acuerdo con el apartado 330.4 del PG-3, para los espaldones de los rellenos tipo terraplén.

El material a emplear procederá de préstamos o canteras previamente autorizadas por el Director de Obra.

2.3.2.5. RELLENOS EN ZONA INTERIOR DE GLORIETA

Los materiales a emplear en los rellenos de las zonas interiores de las glorietas o parterres, estarán constituidos por material procedente del machaqueo de hormigón de la gestora de Runes.

El material a emplear procederá de las zonas previamente autorizadas por el Director de Obra.

2.3.2.6. GEOTEXTILES

Se cumplirá lo establecido en el artículo 290 del PG-3, excepto lo se indica a continuación.

Los geotextiles se dispondrán en el apoyo de rellenos o de obras de fábrica. Las características y ubicación de estos geotextiles se reflejan en los planos del Proyecto.

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

CARACTERÍSTICAS DE LOS GEOTEXTILES A EMPLEAR EN LAS OBRAS

Dependiendo de la situación, emplearemos un tipo u otro de material:

- En obras de fábrica se empleará un geotextil de polipropileno de filamento continuo de gramaje igual 350 gr/m2. Las propiedades del geotextil cumplirán con las indicadas en el cuadro siguiente:

Propiedades	Norma	Unidades	Valor
Resistencia CBR a perforación	EN ISO 12236	N	4490
Resistencia a tracción transversal	EN ISO 10319	kN/m	25.2
Alargamiento a rotura longitudinal	EN ISO 10319	%	55
Alargamiento a rotura transversal	EN ISO 10319	%	55
Resistencia a perforación	Caída cono EN 918	mm	65
Permeabilidad en el plano	EN ISO 12958	m^2/s	$1.9 \cdot 10^{-6}$
Permeabilidad 50 mm	EN ISO 11058	m/s	27
Porometría O_{90}	EN ISO 12956	Micras	56
Espesor bajo 5 kPa	EN 964/I	mm	2.8

- En encauzamientos, se empleará un geotextil tejido de polipropileno mono (por una cara) con una película de polipropileno líquido de 170 gr/m2, Geotesan Estanco T-170 o similar. Las propiedades del geotextil cumplirán con las indicadas en el cuadro siguiente:

Propiedades	Norma	Unidades	Valor
Tipo de Geotextil	-	-	Tejido de polipropileno
Gramaje	-	g/m^2	170
Resistencia a tracción	BS 6906	kN/m	18
Alargamiento a rotura	EN ISO 1421	%	25
Resistencia CBR a punzonamiento	UNE 12236	kN/m	2.2
Estabilización UV	ASTM G-53	Kly	300
Longitud del rollo	-	m	100
Anchura del rollo	-	m	4

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Se cumplirá con lo establecido en 290.4 del PG-3.

2.3.2.7. GEOMALLA PARA REFUERZO DEL TERRENO

La geomalla a emplear en el apoyo del firme será tipo Fortrac 350 M SP o similar. Se fabricará a partir de filamentos de poliéster de alto módulo elástico. La fluencia de las fibras será muy baja. Las fibras de poliéster están protegidas por un recubrimiento inerte con el medio, frente a de los rayos UVA y frente a los microorganismos y agentes químicos presentes en el suelo. Como propiedades más importantes, deberán de cumplir:

- Temperaturas inferiores a 40 ºC no producirán desviaciones en las propiedades mecánicas mayores del 5%.
- La deformación debida a fluencia bajo la carga de servicio debe ser inferior al 1% (de acuerdo a la norma BS 8006).
- Todos los coeficientes de seguridad deben estar certificados por un organismo externo independiente. No serán válidos los coeficientes de seguridad definidos por el propio fabricante.
- La ubicación de la geomalla en la sección de firme y en los viales donde está prevista se reflejan en los planos del Proyecto.

- La instalación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la geomalla.
- El módulo elástico y tensión de diseño a tracción a 120 años de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319 será de:
- Módulo Elástico de diseño a 120 años en dirección longitudinal > 350 kN/m
- Tensión de diseño a 120 años en dirección longitudinal > 21 kN/m
- Módulo Elástico de diseño a 120 años en dirección transversal > 350 kN/m
- Tensión de diseño a 120 años en dirección transversal > 21 kN/m
- La deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319. Dirección longitudinal ≤ 6 %. Dirección transversal ≤ 6 %
- La geomalla debe presentar una resistencia a la puesta en obra con materiales con pH comprendido entre 2 y 13.
- La geomalla tiene un peso unitario de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9864, de 340 gr/m2.
- La anchura del rollo debe ser al menos de 5 m y la longitud de 200 m. La apertura de la malla será de 30 x 30 mm2, y deberá tener un área abierta de un mínimo de 75 %.
- Las propiedades mecánicas de la geomalla se verificarán de acuerdo a la norma DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado.
- Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE EN ISO 10320.
- Las geomallas de refuerzo, en el momento de la recepción, deben poseer el marcado CE.
- La producción de la geomalla debe estar certificada por la norma UNE EN ISO 9001. Las propiedades mecánicas de la geomalla se deben verifican de acuerdo a la normativa DIN 18200.
- Los rollos deben estar perfectamente identificados para evitar equívocos.

2.3.2.8. GEOCOMPUESTOS DRENANTES

Se empleará en los núcleos aligerados con EPS, en su parte superior y en la zona de taludes. El geocompuesto drenante a emplear será tipo INTERDRAIN GMFL 4 o similar. Estará constituido por una geored de Polietileno de alta densidad (PEAD) que lleva termifijados un geotextil de polipropilenos (PP) en una cara y una membrana impermeable en otra. La geored está formada por dos hilos superperpuestos que forman canales de alta capacidad de evacuación de agua, incluso colocados horizontalmente y sometidos a grandes cargas.

Característica	Normativa	Unidades	Valor
GEORED DRENANTE			
Material	-	-	PEAD
Negro de Carbón	ASTM D 1603	%	1.2-2.5
Densidad	ASTM D 1505	g/cm^3	>0.94
GEOTEXTIL FILTRO			
Material	-	-	PP
Masa por unidad de superficie	ISO 9864	g/m^2	120

Punzonamiento dinámico	ISO 13433	mm	30
Punzonamiento estático	ISO 12236	kN	1.4
Permeabilidad normal al plano	ISO 11058	l/m^2s	90
Apertura de poro O_{90}	ISO 12956	µm	<170
MEMBRANA IMPERMEABLE			
Material	-	-	Polietileno de baja densidad + aditivo EVA (PEBD+EVA)
Espesor a 20 kPa	EN 964-1	mm	0.2
GEOCOMPUESTO DRENANTE			
Masa por unidad de superficie	ISO 9864	g/m^2	810
Espesor a 2 kPa	ISO 9863-1	mm	4.7/4.1
Resistencia a la tracción máxima	ISO 10319	kN/m	13/10
Elongación a RTmax MD / CD	ISO 10319	%	40/50
Resistencia al aplastamiento	ASTM D 1621	kPa	>700
Capacidad drenante en el plano, MD i = 1.0	ISO 12958	l/ms	σ = 20 kPa; 1.12 σ = 50 kPa; 0.95 σ = 200 kPa; 0.60 σ = 400 kPa; 0.30

La ubicación del geocompuesto en la sección del relleno con EPS donde está prevista se refleja en los planos del Proyecto.

La instalación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del geocompuesto. La anchura del rollo debe ser al menos de 4 m.

Las propiedades mecánicas del geocompuesto se verificarán de acuerdo a la norma UNE EN 13252 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado.

Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE EN 13252. Los rollos deben estar perfectamente identificados para evitar equívocos.

Los geocompuestos, en el momento de la recepción, deben poseer el marcado CE.

2.3.2.10. LÁMINA DE POLIETILENO

Se empleará una lámina de polietileno de 0,5 mm de espesor que cumplirá con las adecuadas condiciones de flexibilidad, resistencia a la rotura y propiedades impermeabilizantes.

2.4. MATERIALES PARA DRENAJE

2.4.1. CUNETAS

2.4.1.1 CUNETAS PREFABRICADAS

DEFINICIÓN

La cuneta prefabricada es una zanja longitudinal abierta en el terreno en la ubicación fijada en los planos, que se reviste con piezas prefabricadas, las cuales se cimentan sobre un lecho de asiento previamente preparado.

Será de aplicación la Instrucción de carreteras 5.2-IC "Drenaje superficial" aprobada por orden Ministerial de 14 de Mayo de 1990 (BOE de 23 Mayo).Asimismo, deberá cumplir con lo especificado en el artículo 401 del PG-3.

B) MATERIALES

Se ejecutarán cunetas formadas por piezas prefabricadas de hormigón polímero con perfil de protección de acero galvanizado, sin rotura de capa de zinc protectora, sin huecos de acumulación de agua para evitar la corrosión puntual, con fijación atornillada de seguridad y con machimbrado de alineación horizontal y vertical.

Los canales prefabricados que se emplearán en la obra serán tipo F250 K de la casa ULMA o similar de las siguientes dimensiones:

- Anchura 312 mm y altura variable de 175 hasta 275 mm.
- Anchura 312 mm y altura variable de 300 hasta 400 mm.
- Anchura 312 mm y altura variable de 425 hasta 525 mm.
- Anchura 312 mm y altura variable de 550 hasta 650 mm.

Las características, dimensiones y ubicación de cada tipo de estos canales se reflejan en los planos del Proyecto. Se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-08.
- Artículos 610 «Hormigones» 611 «Morteros de cemento» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG-3 y los correspondientes apartados del presente Pliego.
- Artículo 401 «Cunetas prefabricadas» del PG-3.

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

- Espesor ±2
- Anchura ±5
- Longitud ±5

Incluyen la reja de fundición nervada tipo ET 250 D-40 t L-500 y la tornillaría y elementos de fijación.

2.4.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS

2.4.2.1. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTROS

Esta unidad se refiere a la ejecución de arquetas y pozos de hormigón.

Los pozos o arquetas tendrán la forma, dimensiones y materiales que se reflejan en los planos del Proyecto. El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

Los pozos previstos pueden ser prefabricados o ejecutados "in situ":

Piezas prefabricadas de hormigón: Deberán cumplir con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Ejecutados "in situ": Las paredes y soleras de los pozos, incluida la parte troncocónica, se realizará con hormigón HA-35 IIIc Qc. El acero a emplear será del tipo B 500 S.

Las arquetas pueden ser prefabricadas o ejecutadas "in situ":

Los materiales, dimensiones y características de las arquetas refabricadas se reflejan en los planos del Proyecto.

Las paredes y solera de las arquetas ejecutadas "in situ", se realizará con hormigón HA-25 o HM 20 según planos del Proyecto). El acero a emplear será del tipo B 500 S.

La resistencia característica del hormigón empleado en la fabricación de los pozos prefabricados será superior a cuarenta newtons por milímetro cuadrado (40 N/mm2).

El hormigón de nivelación y limpieza HL-150 tendrá una dotación de cemento de 150 kg/m3 de hormigón.

Los hormigones deberán cumplir lo establecido en el presente Pliego, en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en los Artículos 610 y 630 del PG-3. El acero cumplirá con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.4.2.2. TAPAS Y CERCOS

La rejilla tipo tramex, deberá ser capaz de resistir sin deformación remanente una rueda de seis toneladas (6 t) aplicada sobre un área cuadrada de seiscientos veinticinco centímetros cuadrados (625 cm2).

Las tapas o rejillas y los cercos serán de los materiales indicados 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.

Las tapas de los pozos deberán cumplir la norma UNE EN 124, y el reglamento AENOR RP00.23.

Las rejas de alcantarilla tipo Barcelona 1 y tipo Barcelona 10 (Barcino) deberán cumplir la norma UNE EN 124, y el reglamento AENOR RP00.23.

2.4.2.3. SUMIDEROS E IMBORNALES

La forma y dimensiones de estos elementos se reflejan en los planos del Proyecto.

Se disponen sumideros en las márgenes de los viales. Se podrán construir con:

Fábrica de ladrillo: Deberán cumplir lo indicado en el artículo 657 del PG-3 y el Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción. Los ladrillos a emplear serán macizos.

Piezas prefabricadas de hormigón: Deberán cumplir con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Si se emplea fábrica de ladrillo, el deberá enfoscar y enlucir el interior.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

El hormigón de nivelación y limpieza y tendrá una dotación de cemento de 150 kg/m3 de hormigón.

Los tubos de desagüe y de conexión entre sumideros serán de PVC de diámetro variable, según planos del Proyecto. Estos tubos se reforzarán con hormigón HM-20 en un espesor de 10 cm.

Las dimensiones de las tapas y cercos se reflejan en los planos. La fundición de tapas y cercos cumplirá con lo prescrito en las normas UNE EN 1561 y UNE EN 1563. Deberá soportar una carga de 25 t de carga de rotura.

2.4.3. TUBOS Y TUBERÍAS

2.4.3.1. TUBOS DE HORMIGÓN

Este artículo es de aplicación a la instalación de tubos prefabricados de hormigón armado para obras de drenaje transversal, obras transversales de drenaje longitudinal y pasos salvacunetas.

Los tubos a emplear serán de hormigón vibroprensado. La ubicación, el diámetro y la clase resistente de los tubos se reflejan en los planos del Proyecto.

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 limpieza de las zanjas necesarias para la ubicación de los tubos.

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 necesarios.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

MATERIALES

Los tubos cumplirán las prescripciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y en la norma UNE 127.010 EX.

Los tubos a emplear cumplirán las condiciones especificadas en los apartados correspondientes del presente pliego para el caso de tubos sin embeber en hormigón.

El hormigón de la solera será tipo HM-20 definido en este Pliego.

Los diámetros nominales de los tubos de hormigón armado a emplear en el presente Proyecto son de 400, 500, 600, 800 y 1.000 mm.

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				
Ø (mm)	**Longitud (mm)**	**Tolerancia de longitud (mm)**	**Espesor mínimo (mm)**	**Tolerancia diámetro (mm)**
400	2400	± 1 %	65	± 5
500	2400	± 1 %	75	± 6
600	2400	± 1 %	75	± 6
800	2400	± 1 %	80	± 7
900	2400	± 1 %	90	± 7
1000	2400	± 1 %	110	± 8
1200	2400	± 1 %	125	± 9
1500	2400	± 1 %	150	± 11
1800	2400	± 1 %	180	± 12

Tubos de hormigón armado kN/mm^2							
C-60		**C-90**		**C-135**		**C-180**	
Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
40	60	60	90	90	135	120	180

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.

El hormigón a emplear en el lecho de asiento de los tubos será HM-20, con resistencia característica de 20 N/mm2. La forma y dimensiones de este lecho se reflejan en los planos del Proyecto.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS TUBOS

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo 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 otro tubo hasta un 30%.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones, características y clase resistente que se especifican en el apartado correspondiente del presente Pliego.

El hormigón envolvente del tubo en cuanto al control de calidad se regirá por lo que se recoge en el artículo correspondiente para la unidad: m3 Hormigón HM-20 y tamaño máximo de árido 20 mm.

El relleno posterior con material seleccionado procedente de préstamo, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es.

Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de Obra, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

2.4.3.2. TUBOS DE PVC-U PARA COLECTORES

Se emplearán tubos de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U, de doble pared, lisa la interior y corrugada la exterior, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y, en particular, a las prescripciones de las normas UNE EN ISO 9969, prEN 13476 y UNE-EN 1401-1, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica EPDM (etileno-propileno) alojada en el extremo del cabo del tubo. Los tubos serán de la serie de color teja.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Director de Obra, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de PVC-U, así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas anteriormente.

Las características físicas y térmicas de los tubos serán las siguientes:

- Densidad: 1.350 - 1.520 kg/m3
- Temperatura Vicat : ≥ 79 ºC UNE-EN 727
- Coeficiente de dilatación lineal: 8·10-5 / ºC
- Conductividad térmica: 0.13 kcal/m·h·ºC
- Calor específico: 0.2 – 0.3 cal/g·ºC
- Rugosidad equivalente (Prandtl-Colebrook):
- K= 0.01 mm (aguas limpias)
- K= 0.10 – 0.25 mm (aguas residuales).

Las características mecánicas serán las siguientes:

- Rigidez Circunferencial Específica: UNE-EN-ISO 9969
- DN ≥ 160: RCE ≥ 8 kN/m^2
- Estanqueidad a presión interna: 0,05 MPa, según ensayo de presión hidrostática interior, norma UNE EN 1277
- Estanqueidad a la depresión interna: -0,03 MPa, según ensayo de presión de aire interior negativa (vacío parcial) norma UNE EN 1277
- Coeficiente fluencia PVC-U: ≤ 2,5 en 2 años UNE-EN-ISO 9967.

Las características de resistencia química serán las siguientes:

- Límites de pH: 3 - 9, a 20 ºC
- Resistencia al diclorometano: 15 ºC, 30 min UNE-EN 580.

Salvo indicación expresa del Director de Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315 y 400 mm.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS TUBOS

Las Condiciones de marcado y control de la documentación serán las siguientes:

Los tubos, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea legible después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la instalación y mantenerse legibles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo. El tubo debe ir marcado con la siguiente información como mínimo:

- Número normativa (UNE-EN 1401-1)
- Código del área de aplicación (U o UD)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal

- Espesor mínimo de la pared o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidez anular nominal
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.
- Prestaciones en clima frío (si es el caso).

El material básico para la fabricación de los tubos será de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U.

2.4.3.3. RELLENOS TIPO PEDRAPLÉN BAJO COLECTORES

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavaciones en roca, en zonas cuya área de trabajo permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Se dispone bajo los colectores de drenaje. Las dimensiones (ancho, longitud y espesor) y la forma de la capa se reflejan en los planos del Proyecto.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Colocación de un geotextil.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas hasta alcanzar el espesor mínimo previsto en el Proyecto.

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes de canteras autorizadas y cumplirán con las exigencias establecidas en el artículo 331 del PG-3 para cimiento.

En lo relativo a la calidad de la roca para su empleo en pedraplenes, se considera la clasificación incluida en el apartado 331.4.2 del PG-3.

Salvo aprobación expresa por parte del Director de Obra, únicamente podrán utilizarse las rocas que, en el citado apartado, se clasifican como "Rocas adecuadas", estando totalmente proscritas las "Rocas inadecuadas".

Para la granulometría y la forma de las partículas regirán las prescripciones especificadas en los artículos 331.4.3 y 331.4.4 del PG-3.

2.5. MATERIALES PARA FIRMES

2.5.1. CAPAS GRANULARES

2.5.1.1. ZAHORRA ARTIFICIAL

MATERIALES

Los materiales a emplear en la capa de zahorra artificial procederán de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Las dimensiones de la capa (espesores mínimos y anchuras se reflejan en los planos de secciones tipo del Proyecto.

Será de aplicación respecto junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el Artículo 510 "Zahorras" del PG-3:

- Composición granulométrica. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. La curva granulométrica del material estará comprendida en los husos correspondientes de la zahorra ZA25, según se emplee en el Proyecto.
- Dureza. El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 30, de acuerdo con los valores indicados en el cuadro 510.2 del PG-3.
- Plasticidad. El material será "no plástico", según la UNE-EN 103104.
- Limpieza. El equivalente de arena, según la UNE-EN933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a 40, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 510.1 del PG-3.

CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Se realizará de acuerdo a lo establecido en 510.9.1 del PG-3.

2.5.2. MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS

2.5.2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

ASPECTOS GENERALES

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas generales sobre mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso incluidas en el artículo 542 de la Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG-3) (en adelante Orden Circular 24/2008), con las siguientes prescripciones particulares.

Todos los epígrafes y tablas que se indican a continuación están incluidos en la citada Orden Circular.

Los áridos destinados a la fabricación de mezclas bituminosas deberán someterse al ensayo de identificación por rayos X, de la que se habrá de deducir que no tienen ningún componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán emplear.

También será obligatorio presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde se haga constar que cumplen todas las exigencias del PG-3 para ser utilizadas en la fabricación de mezclas bituminosas.

Los espesores mínimos de las capas y sus anchuras se definen en los planos de secciones tipo.

LIGANTE HIDROCARBONADO

Cumplirán con todo lo prescrito en los artículos 211 “Betunes asfálticos” o 212 “Betunes modificados con polímeros” de la Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones

Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes Bituminosos y Microaglomerados en Frío (en adelante Orden Circular 29/2011), según corresponda.

El ligante bituminoso de las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso a emplear en capas de rodadura será tipo PMB 45/80-65.

El ligante bituminoso a emplear en las demás capas de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso (intermedia y base) será tipo 50/70.

ÁRIDO GRUESO

La proporción de partículas total y parcialmente fracturadas, según la UNE-EN 933-5, será de cien por ciento (100 %) de acuerdo con lo fijado en la Tabla 542.2.a de la Orden Circular 24/2008.

La naturaleza será silícea en las capas de rodadura.

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.4 de la Orden Circular 24/2008. Este coeficiente será igual o inferior a 25 en las capas intermedia y de base. En la capa de rodadura este coeficiente será igual o inferior a veinte (20).

El valor del coeficiente de pulimento acelerado en el árido grueso a utilizar en capas de rodadura, será como mínimo de cincuenta centésimas (0,56). El coeficiente de pulimento acelerado se determinará de acuerdo con la Norma UNE-EN 1097-8.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.3 de la Orden Circular 24/2008. Será inferior a veinticinco (25).

ÁRIDO FINO

El árido a utilizar en mezclas bituminosas será arena natural, arena proveniente del machaqueo o de una mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes, y no deberán entrar en la mezcla en proporción superior al diez por ciento (10 %) del peso total de los áridos. Se prohíbe terminantemente el empleo de arenas de playa o de ríos afectados por mareas

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla será de cero por ciento (0 %), de acuerdo con lo fijado en la tabla 542.6 de la Orden Circular 24/2008.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles Inferior a 25 para capas de rodadura e intermedias y a 30 para capas de base.

POLVO MINERAL

La relación ponderal recomendable entre polvo mineral de aportación y betún cumplirá con lo indicado en la Tabla 542.12 de la citada Orden Circular.

El porcentaje del polvo mineral de aportación cumplirá con la Tabla 542.7 de la citada Orden Circular.

Estos valores se concretan en el cuadro incluido en el siguiente punto.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la UNE-EN 933-10. El 100% de los resultados deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8 de la citada Orden Circular.

El tipo y la clase resistente del cemento a emplear como filler será un CEM V/A 32,5, que y deberá cumplir Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio. La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Directo de Obra, no modificará el precio de las mezclas bituminosas.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Las mezclas bituminosas a utilizar en las capas de rodadura, intermedia, base y regularización, cumplirán las siguientes condiciones:

	Rodadura	**Intermedia**	**Base**	**Regularización**
Concepto	BBTM11B BM-3c	AC22 bin B60/70 S	AC32 base B60/70 G	AC22 bin B60/70 S
Dotación mínima de ligante (%)	4.5	4.0	3.65	4.0
Relación ponderada entre polvo mineral de aportación y betún	1,2	1,1	1,0	1,1
Proporción de polvo mineral de aportación	100	100	50	100

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral); según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de los husos correspondientes fijados en la Tabla 542.9.

CONTROL DE PROCEDENCIA DEL LIGANTE

Será de obligado cumplimiento lo prescrito en el artículo 211.5 de la Orden Circular 29/2011 y en el artículo 542.9.1.1 de la Orden Circular 24/2008, excepto lo indicado a continuación.

Todas las cisternas de betún que lleguen a la planta deberán disponer del correspondiente certificado de características técnicas, una copia del cual se entregará al Laboratorio de Control de Calidad o a la Dirección de Obra.

De cada partida que entre en la planta se tomará una (1) muestra, según la NLT 121, sobre la que se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de penetración, según la NLT 124/84.
- Un ensayo de reblandecimiento, según la NLT 25/84.
- Un ensayo de índice de penetración, según la NLT 181/84.
- Un ensayo de punto de fragilidad Fraass, según la NLT 182/84.
- Un ensayo de ductilidad, según la NLT 126/84.

Además, se tomará otra muestra que se guardará para posibles ensayos posteriores de comprobación.

CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS ÁRIDOS

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 542.12 de la Orden Circular 24/2008, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

Si no se aportase el certificado acreditativo, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

CONTROL DE PROCEDENCIA DEL POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

La calidad del polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se podrá justificar aportando un certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado 542.12 de la Orden Circular 24/2008, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

Si no se aporta el certificado indicado en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

2.5.2.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante a utilizar será una emulsión C 50 BFS IMP con un contenido mínimo de betún del cuarenta por ciento (40 %), excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra. Cumplirán lo establecido en el artículo 213 "Emulsiones bituminosas" de la Orden Circular 29/2011.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas, debiendo ser como mínimo igual a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m2) de ligante residual.

ÁRIDOS PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas, exenta de polvo, suciedad, arcilla o de otras materias extrañas.

Las características de este árido cumplirán las especificaciones del artículo 530.2.2 del PG-3.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2). Teniendo en cuenta pruebas realizadas en obra se pueden proponer otras, y que esta sea aceptada por el Director de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

El control de procedencia de los materiales se realizará de acuerdo a lo prescrito en los apartados 530.7.1 y 530.7.2 del PG-3.

2.5.2.3. RIEGOS DE ADHERENCIA

LIGANTE

Las emulsiones a emplear en la obra serán de tipo C 60 B4 ADH y C 60 BP4 ADH, excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra.

Deberán cumplir lo establecido en los artículos 213 de la Orden Circular 29/2011, según corresponda.

La dotación del riego no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual.

Si la capa de rodadura con mezcla bituminosa mezcla bituminosa en caliente tipo D se dispone sobre un firme existente, la dotación no será inferior en ningún caso a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) de ligante residual.

CONTROL DE CALIDAD

Las emulsiones cumplirán con el control de recepción indicado en los apartados 213.4 y 213.5.1 de la Orden Circular 29/2011.

2.5.2.4. RIEGO DE CURADO

EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión a emplear en la obra será de tipo C 60 B4 CUR, excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra. Deberán cumplir lo establecido en el artículo 213 de la Orden Circular 29/2011.

ÁRIDOS PARA RIEGOS DE CURADO

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas, exenta de polvo, suciedad, arcilla o de otras materias extrañas.

Las características de este árido cumplirán las especificaciones del apartado 532.2.2 del PG-3.

La dotación del árido de cobertura 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/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2). Teniendo en cuenta pruebas realizadas en obra se pueden proponer otras dotaciones, que deben ser aceptadas por el Director de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

El control de procedencia de los materiales se realizará de acuerdo a lo prescrito en los apartados 532.7.1 y 532.7.2 del PG-3.

2.5.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.5.3.1. BORDILLOS Y RIGOLAS

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera de hormigón, que constituyen una faja que delimita una superficie determinada. En el proyecto se han definido bordillos en aceras de viales.

Las rigolas son elementos prefabricados de hormigón que se disponen adosados a los bordillos hacia el interior de las calzadas conformando un caz continuo con el bordillo.

Los bordillos y las rigolas serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes.

La resistencia característica del hormigón empleado en la fabricación de bordillos y rigola será superior a cuarenta newtons por milímetro cuadrado (40 N/mm2).

Las partes vistas de los citados elementos presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Los materiales que entran a formar parte de los bordillos y rigolas cumplirán las prescripciones de los apartados correspondientes de este Pliego.

El asiento de los bordillos y rigolas se realizará sobre hormigón tipo HM-20.

2.5.3.2. PAVIMENTO DE LOSETAS HIDRÁULICAS

Estos pavimentos se ejecutarán en las aceras. Serán de losetas hidráulicas de mortero de cuatro pastillas de 20x20x4 cm.

Las dimensiones de las losetas, aceras, y las características de los materiales que conforman las aceras se reflejan en los planos del Proyecto.

Además, se empleará suelo seleccionado en una capa de 0,40 m de espesor, zahorra artificial en una capa de 0,20 m de espesor compactada al 100 %, hormigón HM-20, de consistencia plástica, en 15 cm de espesor.

El asiento de las losetas se realizará con un mortero de asiento M.C.P.-3, en 3 cm de espesor, aproximadamente.

2.5.3.3. PAVIMENTO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

El pavimento de losetas prefabricadas de hormigón tendrá las dimensiones y la resistencia del hormigón (mínimo HM-20) reflejadas en los planos del Proyecto.

La lechada de cemento estará compuesta de seiscientos kilogramos (600kg) de cemento por metro cúbico de arena.

2.6. MORTEROS Y HORMIGONES

2.6.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

ASPECTOS GENERALES

Las características del agua a utilizar para morteros y hormigones se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Queda expresamente prohibida la utilización de agua de mar en todos los casos en que no lo permita explícitamente el presente Pliego.

CONTROL DE CALIDAD

La toma de muestras y ensayos correspondientes al cumplimiento de las condiciones se hará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236. El Contratista controlará la calidad del agua para que cumpla las características indicadas en las citadas instrucciones. Preceptivamente se analizará el agua antes de comenzar a ser utilizada, y al cambiar de procedencia, llevando a cabo un ensayo completo que comporta, con los límites que se indican:

- Un análisis de acidez (pH), según UNE - 7236.
- Un ensayo del contenido de sustancias solubles, según UNE - 7130.
- Un ensayo del contenido de cloruros, según UNE - 7178.
- Un ensayo del contenido de sulfatos, según UNE - 7131.
- Un ensayo cualitativo de los hidratos de carbono, según UNE - 7132.
- Un ensayo del contenido de aceite o grasa, según UNE - 7235.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos se deberán repetir de forma sistemática cada treinta (30) días para controlar si ha aumentado la salinidad o las impurezas.

El agua a utilizar para la fabricación del hormigón que esté en contacto con el agua o totalmente sumergido, en particular en bloques para protección de diques, no podrá contener

más de dos (2g/l) gramos por litro de materias en suspensión, ni más de dos (2 g/l) gramos por litro de sales disueltas. Sin embargo en hormigones en masa que no contengan armaduras se podrá utilizar agua de mar.

2.6.2. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

ASPECTOS GENERALES

Las características de los áridos para morteros y hormigones se ajustarán a las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las canteras o acopios que, para la obtención de áridos de morteros y hormigones, se proponga emplear, aportando todos los elementos justificativos referentes a la adecuación de las mencionadas procedencias que crea convenientes o que le fuesen requeridas por el Director de Obra. Éste podrá rechazar todas aquellas procedencias que, a su juicio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajesen.

Los áridos destinados a la fabricación de hormigones se someterán al ensayo de identificación por rayos X, del que se deducirá que no tienen ningún componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán utilizar.

También será obligatorio presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde conste que cumplen todas las exigencias del PG-3, y del Artículo 28 de la instrucción EHE para ser utilizados en la fabricación de hormigones. Con este objetivo cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará siempre a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurará como mínimo:

- Número y serie de la hoja de suministro.
- Nombre del suministrador, de la cantera y del peticionario.
- Fecha y lugar de la entrega.
- Tipo y cantidad de árido suministrado.

ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Cumplirán las especificaciones del artículo 28 de la Instrucción EHE y además:

- El contenido de áridos finos que pasen por el tamiz 0,080 será inferior al cinco (5 %) por ciento referido a la arena, y del dos (2 %) por ciento referido al conjunto de los áridos.
- El módulo de finura de la arena estará comprendido entre dos y tres (2 y 3).
- Para la arena, el equivalente de arena será superior a ochenta (80).
- Todos los áridos deberán lavarse antes de utilizarlos.
- La cantidad de sulfatos y sulfuros en el hormigón no deberá ser superior a un gramo por litro (1g/dm3).
- La resistencia a la abrasión deberá dar un valor de desgaste al ensayo de Los Ángeles inferior al treinta y cinco por ciento (35 %).
- Deberán clasificarse en un número de tamaños suficiente para poder constituir una granulometría continua.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los áridos, según las prescripciones de este Pliego, antes del inicio de las obras si no se tienen antecedentes y siempre que varíen las condiciones de suministro.

Así mismo y con la periodicidad que se indica, se realizarán los siguientes ensayos:

Para cada quinientos metros cúbicos (500 m3) o fracción, o una vez cada quince (15) días:

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura, según la NLT-150.
- Un ensayo de contenido del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE-7050, según la UNE-7135.

Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan prever una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad, según ASTM C566.
- Una vez cada dos (2) meses:
- Un ensayo de contenido de materia orgánica, según UNE-7082.

Una vez cada seis (6) meses:

- Un ensayo de contenido de partículas blandas en el árido grueso, según UNE-7134.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla, según UNE-7133.
- Un ensayo de contenido de materias ligeras, según UNE-7244.
- Un ensayo de contenido de azufre, según UNE-7245.
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos, según UNE-7136.
- Un ensayo de reactividad a los álcalis, según UNE-7137.
- Para el árido grueso, un ensayo de determinación de forma de las partículas, según UNE 7238.
- Cuando se utilicen, un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas, según UNE-7243.
- En hormigones con árido antiabrasivo, un ensayo de resistencia a la abrasión, según NLT 149.

Las limitaciones que han de cumplir los áridos son las que figuran en la tabla 28.3.1 y en el artículo 28 de la EHE.

2.6.3. CEMENTOS

ASPECTOS GENERALES

El cemento a utilizar para hormigones cumplirá lo establecido en el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, de acuerdo con las definiciones incluidas en la Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08), vigente actualmente.

Así mismo, cumplirán lo especificado en el artículo 202 del PG-3, las especificaciones de la instrucción EHE, y las de la Norma UNE-80.301.85.

En principio, se prohíbe el uso de mezclas de cementos. Deben adoptarse precauciones especiales para impedir que en una unidad de obra se utilice por error un conglomerante hidráulico diferente del especificado por el hecho de almacenar simultáneamente en obra diferentes tipos de cementos.

El cemento que se utilizará estará de acuerdo con las Recomendaciones Generales para la utilización de cementos del Anejo 3 de la instrucción EHE. La elección de los cementos para los hormigones armados empleados en las estructuras se realizará con el ambiente IIIa y Qb. Además, serán resistentes al agua de mar y a los sulfatos.

Los cementos tipos I-O, II, II-S, II-C, II-Z, III-1 y IV, son resistentes al agua de mar o a los sulfatos, si llevan siglas MR o SR en su designación. El cemento tipo II-2 es siempre resistente al agua de mar y a los sulfatos.

En los hormigones en masa o armados a emplear en los elementos de drenaje no es necesario el empleo de cementos sulforresistentes, salvo indicación del Director de Obra.

La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Director de Obra, no modificará el precio de las unidades de hormigón.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El fabricante debe entregar una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes, así como la fecha de suministro. En el caso que se le solicite, se indicará el inicio y el final del fraguado y/o la información detallada de los aditivos incorporados y sus efectos.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos. Si se suministra en sacos se almacenará en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo.

2.6.4. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Por la Dirección de Obra podrá autorizarse el uso de todo tipo de productos de adición. Los aditivos a utilizar en la fabricación de morteros y hormigones se ajustarán a las prescripciones de la instrucción EHE. La marca, calidad y cantidad de productos a utilizar serán aprobadas por la Dirección de Obra,

Para los hormigones armados no se podrá utilizar como aditivo el cloruro cálcico, ni en general cloruros, sulfuros o sulfitos u otros componentes químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Cualquier aditivo deberá presentarse en forma líquida y la incorporación al hormigón se hará de forma automática.

Los aditivos serán ensayados antes de su utilización en las mismas condiciones que las fórmulas de trabajo a utilizar para justificar que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar las características del hormigón ni resultar perjudicial para las armaduras.

- Los aceleradores o retardadores de fraguado únicamente se utilizarán cuando las condiciones especiales de la obra así lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto deseado.
- Los plastificantes se utilizarán preferentemente en hormigones armados y hormigones sumergidos.
- Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre la superficie del hormigón que impida la evaporación del agua y mantenga la humedad al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferentemente blanco.

2.6.5. MORTEROS

Las características de los morteros a emplear en las obras ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del PG-3.

2.6.6. HORMIGONES

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

Para su utilización en los diferentes elementos de las estructuras y de acuerdo con su resistencia característica determinada según las normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los siguientes tipos de hormigones:

Hormigón tipo	Ambiente	Resistencia característica	Consistencia	A utilizar en
A (HL-150-B-20)	-	-	P	Hormigón de limpieza
B (HM-15-B-20)	-	15 N/mm^2	B	Rellenos localizados
B (HM-20-B-20)	-	20 N/mm^2	B	Refuerzos de colectores
B (HM-20-B-20)	-	20 N/mm^2	B	Canalizaciones
B (HM-20-B-20)	-	20 N/mm^2	S	Cimiento de bordillos, rigolas y losetas
B (HM-25-B-20)	-	25 N/mm^2	B	Canalizaciones
B (HA-25-B-20)	-	25 N/mm^2	B	Cimientos y encepados
C (HA-30-B-20)	IIIa+Qb	30N/mm^2	B	Estructuras
C (HA-35-B-20)	IIIc+Qc	35N/mm^2	B	Pozos
C (HA-35-B-20)	IIIc+Qc (SR)	35N/mm^2	B	Cimentaciones

El hormigón tipo A no es estructural y por lo tanto no está previsto en la Instrucción EHE. En este Pliego, no obstante, se utiliza el mismo tipo de nomenclatura que en la EHE.

Las resistencias que se especifican en el cuadro anterior serán las mínimas exigibles a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, según el ensayo 2.23 de la Instrucción del Hormigón Armado del I.T.C.C.

El contenido mínimo de cemento y la máxima relación agua/cemento será lo especificado en la tabla 37.3.2.a de la Instrucción EHE, teniendo en cuenta que las obras del Puerto de Barcelona están sometidas a la exposición tipificada como de tipo IIIa+Qb.

Si los hormigones tienen que estar permanentemente sumergidos se procurará una dosificación que les confiera una porosidad mínima.

La ductilidad del hormigón se medirá por el asiento del cono de Abrams con las tolerancias indicadas en el artículo 30.6 de la EHE.

Además de la EHE y RC-08 se tendrá presente lo siguiente:

La Dirección de Obra establecerá las dosificaciones de cemento, áridos, agua, y en su caso de aditivos, de acuerdo con el contenido del apartado 610.5 del capítulo 610 del PG-3 mediante los ensayos oportunos. Para cada tipo de hormigón existirán tantas fórmulas de trabajo como métodos de puesta en obra tenga intención de utilizar el Contratista.

Las tolerancias admitidas en las dosificaciones serán:

- Para cada tamaño de árido: 2 %
- Para el cemento: ± 15Kg
- Para la relación agua-cemento: ± 0,02

Los áridos, el agua y el cemento se dosificarán obligatoriamente por peso por medios automáticos. Los instrumentos de medida se comprobarán con la frecuencia necesaria a juicio de la Dirección de Obra y mínimo una vez cada quince (15) días.

La instalación de hormigonado deberá ser capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniformes.

Para los hormigones se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón con los criterios establecidos en la instrucción EHE. Los ensayos podrán iniciarse en la hormigonera de laboratorio, pero para la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo se realizarán series de probetas a partir de una hormigonera idéntica a la que se utilizará en la obra.

A partir de estos resultados se comprobará que la resistencia característica resultante es superior a la del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá imponer un tamaño máximo de árido para las distintas dosificaciones. La trabajabilidad del hormigón resultante será tal que con los medios de colocación propuestos por el Contratista se ejecute un hormigón compacto y homogéneo.

En la composición del hormigón deberá cumplirse que el ion cloruro aportado por los componentes no exceda de los del 0,4% del peso del cemento en obras de hormigón armado.

Los aditivos, plastificantes, retardadores de fraguado, superfluidificantes, etc. que se utilicen deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

El Contratista mantendrá en los tajos de obra un superfluidificante, que previamente habrá sido ensayado, para mezclarlo con el hormigón, en el caso que se exceda la tolerancia en el

asiento del cono de Abrams por defecto. La Dirección de Obra podrá rechazar el camión que venga con este defecto de asiento o bien podrá obligar al Contratista a utilizar el superfluidificante sin derecho a percibir ningún abono.

No se iniciará el hormigonado sin la aprobación por parte de la Dirección de Obra de la dosificación, método de transporte y puesta en obra.

Ensayos de control: De acuerdo a lo prescrito en la instrucción EHE los ensayos de control de hormigones se realizarán en los siguientes niveles:

- Para las obras de ingeniería de pequeña importancia se llevará a cabo un control de nivel reducido.
- Para el resto de obras se establecerá un control estadístico del hormigón.

La Dirección de Obra, de acuerdo con el Contratista, indicará un laboratorio oficial donde se romperán las probetas que habrán sido tomadas por el Contratista. Las probetas se transportarán al laboratorio antes de los siete (7) días de su confección. Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán por cuenta del Contratista.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie será de seis (6) y se romperán dos (2) a los siete días, y cuatro (4) a los veintiocho días (28). Es conveniente confeccionar otras probetas de reserva para contraste en caso necesario.

La resistencia media esperable a los veintiocho días es la media obtenida a los siete dividida por 0,65. Si la resistencia esperable fuere menor que la de proyecto la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado del tajo a que corresponden las probetas.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

Se comprobará la relación agua/cemento con la frecuencia de una vez cada veinte metros cúbicos (20 m^3) o fracción.

Cuando las clases de exposición ambiental sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición, deberán realizarse ensayos de comprobación de impermeabilidad del hormigón, según la UNE 83309:90EX.

Si se pretende utilizar hormigón preparado, el Contratista deberá aportar con antelación suficiente al Director de Obra y someter a su aprobación la siguiente documentación en función del punto.

PLANTA PREPARADORA

- Propietario o razón social (nombre y apellidos, dirección postal, número de teléfono).
- Composición de la planta: Acopio de áridos (número y capacidad de cada uno); tolvas de predosificación; sistema de dosificación y exactitud de éste; dispositivos de carga; mezcladora (marca del fabricante y modelo, tipo, capacidad de amasado, tiempo de

amasado, producción horaria, mando y control, etc.); almacenes o silos de cemento (número y capacidad, origen y forma de transporte a planta, marca, tipo y calidad, etc.).

- Composición del laboratorio de la planta; ensayos de control que se realizan habitualmente en áridos, cemento, aditivos, agua, hormigón fresco y curado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ÁRIDOS

- Procedencia y ensayos de identificación.

IDENTIFICACIÓN DEL CEMENTO

- Procedencia y ensayos de recepción.

DOSIFICACIONES A UTILIZAR EN CADA TIPO DE HORMIGÓN

- Pesos de cada fracción de áridos, cemento, agua y aditivos por metro cúbico, granulometrías sin y con cemento, consistencia y resistencias a la rotura obtenidas.

El suministro del hormigón se hará por medio de camiones hormigonera. El suministrador entregara con cada carga una hoja en que constarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la central de hormigonado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Resistencia característica especificada del hormigón.
- Contenido máximo y mínimo de cemento por m3 (hormigones designados por resistencia)
- Contenido de cemento por m3 (hormigones designados por dosificación).
- Tipo, clase, categoría y marca del cemento.
  Tamaño máximo del árido.
- Consistencia y relación máxima agua/cemento.
- Tipo de aditivos según UNE 83-200, si los hay.
- Procedencia y cantidad de cenizas volantes, si las hay.
- Designación específica del lugar donde se suministra.
- Hora en que se ha cargado el camión
- Hora límite de uso del hormigón.

La planta aceptada deberá permitir el libre acceso de la Dirección de Obra a sus instalaciones y a la revisión de todas las operaciones de fabricación y control.

La fabricación, transporte, vertido, compactación y curado se realizarán cumpliendo las prescripciones de los apartados 610.6, 7, 8, 9 y 12 del artículo 610 del PG-3. Las tolerancias de las superficies obtenidas serán las indicadas en el apartado 610.13.

Respecto al apartado 610.3 del PG-3, referente al tiempo de curado, se sustituye el periodo mínimo de 3 días por el de 7 días.

2.7. ACEROS

2.7.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Todos los aceros para armaduras deben cumplir lo establecido en el artículo 31 de la EHE. Deben utilizarse barras de acero corrugado del tipo "soldable" B 500 S o mallas electrosoldadas tipo B 500 T que en él se especifica. Los diámetros, las formas, las dimensiones y los tipos deben ser los que se indiquen en los planos. Se comprobará la calidad según lo especificado en el artículo 90 de la instrucción EHE.

Para el acero que deba utilizarse en los hormigones armados el nivel de control de calidad se considerará normal, según el artículo 90 de la Instrucción EHE.

No se aceptará ninguna partida que no vaya acompañada del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, tal como establecen los artículos 31.5 y 90.1 de la EHE. A petición de la Dirección de Obra el fabricante deberá facilitar una copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida suministrada.

2.7.2. CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE

Se emplean en el pasamano de los pretiles y en las placas de anclaje del muro 2.

La forma y dimensiones de la estructura donde se emplean los aceros laminados se definen en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas sin la previa autorización por escrito del Director de Obra.

Deberán cumplir con lo prescrito en el artículo 620 del PG-3.

El acero de las chapas será del tipo S 355 J2.

Las características químicas del acero, según la norma UNE EN 10025:1994, se acreditarán mediante el análisis de colada facilitado por el proveedor del acero.

La toma de muestras para la determinación de las características mecánicas del acero se obtendrá de acuerdo con la norma UNE EN ISO 377:1998 36-400.

Las características mecánicas del acero se comprobarán mediante el ensayo de tracción, según la norma UNE EN 10002-1:2002, sobre muestras del producto siderúrgico que sirva de base a la fabricación de la estructura.

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto cumplirán con las especificadas en la norma correspondiente que figura en la Tabla 620.3 del PG-3.

2.7.3. GALVANIZADOS

DEFINICIÓN

Se define como galvanizado, a la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que la protege de la oxidación.

TIPO DE GALVANIZADO

La galvanización de un metal, se podrá obtener por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente), o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se utilizará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g /dm2) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de catorce micras (14□). En la designación del revestimiento se mencionará expresamente el "galvanizado en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra "z" seguida de un número que indicará, en micras, el espesor mínimo de la capa depositada.

EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo especificado para esta finalidad en la Norma UNE 37302. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda la utilización del lingote "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indica en la Norma UNE 37302.

ASPECTO

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ningún tipo de discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

ADHERENCIA

No se producirá ningún tipo de desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia especificado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo de galvanizados".

MASA DE CINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Realizada la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será, como mínimo, de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm2).la determinación de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a,

CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber estado sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85□) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 Kg/dm3).

2.8. OTROS COMPONENTES

2.8.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Se consideran como prefabricados de hormigón los que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones de prefabricación fijas que pueden ser anejas a la obra o independientes a ella y que por tanto no son realizados "in situ". Se consideran en este artículo las vigas prefabricadas para tablero de puente, que serán suministradas por un fabricante especializado.

La ejecución de esta unidad de obra puede incluir las operaciones siguientes:

- La fabricación de las piezas cuando se trate de un producto ejecutado por el Contratista.
- La adquisición de las piezas cuando se trate de un producto no ejecutado por el Contratista.
- La eventual instalación de parques de prefabricación y /o almacenamiento.
- La carga, transporte, descarga, puesta en obra y montaje de las piezas.
- Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

En la fabricación de las piezas se debe tener en cuenta lo especificado en los artículos 600 y 610 del PG-3, además de lo establecido al respecto en la EHE.

También se debe tener en cuenta 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.

Será de aplicación lo que se indica en la OC 11/2002 sobre “Criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural”.

2.8.1.1. CONDICIONES GENERALES

FABRICACIÓN

Los elementos prefabricados de hormigón pretensado, objeto de este artículo, serán realizados en taller por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción estructural, dotada de instalaciones fijas, y con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos, técnico, de fabricación, y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

MATERIALES A EMPLEAR

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en la instrucción EHE y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

- Acero en armaduras pasivas: B 500 S
- Acero en armaduras activas: Y 1860 S7
- Hormigón para pretensar: HP-50

Planos de Taller u Obra

La realización en taller u obra estará en conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, efectuando la empresa constructora o prefabricadora el recálculo y los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que suministrador y/o contratista pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.
- Las características de los materiales y las tolerancias de fabricación.
- El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición del armado activo y pasivo.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- Las condiciones de apoyo provisional en taller u obra
- Las características a tener en cuenta para su eventual transporte hasta obra, caso de realizarse en fábrica.

Asimismo, la empresa prefabricadora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados, en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ, y en los cuales debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se conseguirá una adecuada rugosidad de la superficie del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema apropiado.

Posteriormente, en obra, la Empresa Constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de las superficies con chorro de agua a presión, o de arena si fuera necesario.

Recepción y almacenamiento

Los prefabricados de hormigón se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en los planos.

El Contratista deberá obtener, previamente al comienzo del suministro o fabricación, la aprobación del Director de Obra para cualquier modificación en las formas, armaduras o su

distribución. Para ello mantendrá disponibles todos los cálculos e información que el Director de Obra considere necesarios para la justificación técnica de la solución propuesta.

Los elementos prefabricados se suspenderán durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los elementos de sujeción que estén señalados en los planos de Proyecto, o en los planos de construcción previamente aprobados por el Director de Obra.

El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

Durante el manejo de las piezas y el montaje de las mismas, se cumplirán estrictamente las disposiciones vigentes respecto a Seguridad y Salud.

RECEPCIÓN

En las piezas prefabricadas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y comprobación de sus dimensiones. La Dirección de Obra tendrá, en todo momento, acceso al taller para realizar esta inspección.

El suministrador acompañará las piezas con un certificado en el que garantice la literalidad de cumplimiento de las calidades, cuantías y disposición geométrico y de armado respecto de las aprobadas por la Dirección.

Las piezas defectuosas habrán de ser repasadas de modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio del Director de Obra, las piezas serán rechazadas.

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

Las tolerancias máximas de las dimensiones son las siguientes:

Tolerancias	Superior (mm)	Inferior (mm)
Anchura	10	-5
Longitud	10	-10
Espesor	5	-3

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga. La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo

(1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m) y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

2.9. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

2.9.1. MARCAS VIALES

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC "Marcas viales", aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987 y la Norma 8.3-IC “Señalización de obra”.

También cumplirán lo especificado en las Prescripciones Técnicas obligatorias que se indican a continuación:

Los materiales más adecuados a emplear serán los siguientes, en cuanto a marcas viales a utilizar de empleo permanente (color blanco)

- Factor de desgaste comprendido entre 10-14.
- Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplástico de
- aplicación en caliente).
- Dosificación. Material base: 3000g/m^2; microesferas de vidrio: 500g/m^2
- Factor de desgaste comprendido entre 4-9.
- Pinturas (pintura acrílica en solución acuosa).
- Dosificación. Material base 720g/m^2; microesferas de vidrio: 480 g/m^2.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 237.

Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el «método B» de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el RD 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en

particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se indicó anteriormente, para el correspondiente intervalo del factor de desgaste: Último ciclo sobrepasado (pasos de rueda) 106.

Los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales se aplicarán, únicamente, en las proporciones indicadas para éstos en el ensayo de durabilidad.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3, que se incluye a continuación y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

El Director de Obra fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

Parámetro de evaluación						
Tipo de marca vial	**Coeficiente de retrorreflexión ($RL/mcd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$)**			**Factor de luminancia (β)**		**Valor SRT**
	30 días	**180 días**	**730 días**	**Sobre pavimento bituminoso**	**Sobre pavimento de hormigón**	
Permanente (color blanco)	300	200	100	0.30	0.40	45
Temporal (color amarillo)	150	150	150	0,20	0,20	45

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales, evaluadas según las siguientes condiciones:

- La elaboración del citado certificado la realizará el responsable técnico del laboratorio y deberá ir firmado por el mismo. El citado certificado deberá presentarlo el Contratista por escrito e igualmente firmado por él, al Director de la obra.
- A dicho certificado se adjuntará el certificado de estar inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para el Control de Calidad de la Edificación y en las áreas de acreditación pertinentes, en el momento de la ejecución de la obra.
- En el certificado figurarán los ensayos realizados, la procedencia e identificación precisa de las muestras ensayadas y el resultado de cada uno de los ensayos, así como la aceptación o rechazo de las mismas de acuerdo con las especificaciones exigidas en las Normas UNE correspondientes. Dicho certificado se realizará cada vez que se reciba

una nueva partida de materiales. En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

SUMINISTRO

Se realizará en sacos perfectamente identificados con fecha y número de fabricación. El saco, se debe añadir de forma completa a las calderas de precalentamiento del material y una vez fundido actúa de plastificante del material.

APLICACIÓN

- La superficie de los viales deberán estar perfectamente secos y limpios de suciedad, detritus, barro y cualquier agente extraño que pueda dificultar la adherencia del material del pavimento. Cuando se tenga que aplicar sobre marcas viejas (pintura y/o Sprayplástico), se deberá analizar las condiciones en que está ese material procediendo a su eliminación si fuese necesario.
- Para pavimentos donde la temperatura sea inferior a 5ºC, se deberá aplicar el material con una imprimación que aumente la adherencia del Sprayplástico al sustrato; aquí, lo más recomendable es el uso del Hot Spray tack-coat como imprimación.
- El material nunca deberá calentarse para su aplicación a temperaturas que excedan los 230ºC.
- Para conseguir una retrorreflexión alta desde el primer momento, se deberá añadir microesferas de vidrio por postmezclado en cantidad no inferior a los 500 g/m².
- El material Sprayplástico se aplicará a dos manos siempre con espesores no inferiores a 1,5 mm para el color blanco y 0,8 mm para el color amarillo.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar pintura blanca y microesferas de vidrio sean ensayados por los Laboratorios Oficiales que indique el Director de Obra, para determinar si cumplen las especificaciones vigentes.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada. Estos controles se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 700.7 del PG-3.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

2.9.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.9.2.1. ASPECTOS GENERALES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el Capítulo VI. Sección 4ª del Reglamento

General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3 IC "Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado".

Cumplirá lo especificado en el artículo 701 del PG-3. El empotramiento de los postes metálicos se realizará con hormigón del tipo HM-20. Los carteles y elementos de sustentación deberán ser capaces de soportar en condiciones adecuadas de seguridad una presión de viento de doscientos (200 Kg /m2) kilógramos por centímetro cuadrado. Las dimensiones de las señales y carteles serán las indicadas en planos.

2.9.2.2. PLACAS

DEL SUSTRATO

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales de empleo permanente serán placas de acero galvanizado y de lamas de aluminio.

Las placas de acero galvanizado y las lamas de aluminio cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, debiendo poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marcado CE, o marca "N" de AENOR).

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa galvanizada de primera (1ª) fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro en más (+ 0,2 mm) y nula en menos (-0 mm).

El espesor se refiere al metal base antes de galvanizar. El espesor del galvanizado será como mínimo de doscientos cincuenta y seis gramos por metro cuadrado (256 gr/m2) como suma de la masa de ambas caras.

DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de nivel de retrorreflexión 2. El mismo nivel de retrorreflexión es para la señalización vertical provisional.

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de carteles verticales de preseñalización, dirección, localización, confirmación y de uso específico en poblado serán de nivel de retrorreflexión 2.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado, conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes características de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R´/cd.lx –1. m-2) será la zona A del cuadro siguiente:

<table>
<tr><td>Ángulo de observación, (α)</td><td colspan="4">Ángulo de entrada, (β_1; β_2 = 0 °)</td></tr>
<tr><td></td><td>5 °</td><td>15 °</td><td>30 °</td><td>40 °</td></tr>
<tr><td>0.1°</td><td colspan="3" rowspan="3">ZONA A</td><td rowspan="6">-</td></tr>
<tr><td>0.2°</td></tr>
<tr><td>0.33°</td></tr>
<tr><td>0.33°</td><td colspan="3" rowspan="3">ZONA B</td></tr>
<tr><td>0.5°</td></tr>
<tr><td>1°</td></tr>
<tr><td>1°</td><td colspan="4" rowspan="2">ZONA C</td></tr>
<tr><td>1.5°</td></tr>
</table>

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx^{-1}·m^{-2}), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (ε) de cero grados sexagesimales (0°).

El contratista presentará un certificado para la aceptación por parte del Director de Obra, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes fabricados y comercializados por otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de Obra podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Todos los materiales que vayan a utilizarse para hacer reflexivas las señales deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra.

ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Como propiedades generales a considerar en este tipo de elemento dispondremos de las siguientes:

- Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación.
- Los postes serán de aluminio extrusionado. Los de diámetros de 76 serán de designación MB del Pliego de Prescripciones Técnica.
- Los de diámetros de 90 y 114 serán de designación MC del Pliego de Prescripciones Técnica.
- La designación, será MG, para el de diámetro de 140 y, de MH, para el de 168 mm de diámetro.
- Las dimensiones de los mismos se reflejan en los planos del proyecto
- La sujeción de los postes a las cimentaciones se realizará mediante placas de acero galvanizado de 76, 90, 114, 140 y 168 mm de diámetro.
- La hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de Obra materiales, tratamiento o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos y al Contratista adjudicatario de las obras.

También se podrán utilizar otros materiales que tengan igual aspecto, duración y resistencia a la acción de agentes externos, que los propuestos en el proyecto, siempre que sean autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

CIMENTACIÓN

La cimentación de las señales y carteles flecha constará de un dado de hormigón HM 20 de dimensiones indicadas en los planos.

Para el hormigón será de aplicación lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Artículo 610 del PG-3 y en el presente pliego.

2.10. MATERIALES ELÉCTRICOS Y DE ILUMINACIÓN

Para la instalación eléctrica y de iluminación se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Los materiales y equipos serán de marcas de primera calidad que tengan catálogos con especificaciones técnicas perfectamente indicadas.

Si en el proyecto se especifica la marca, y por algún motivo no se puede suministrar, se deberán presentar muestras y catálogos técnicos a la Dirección de Obra de materiales alternativos que deberán ser aprobados para su posible utilización.

Aquellos materiales que no estén definidos en ningún documento del Proyecto serán de modelos normalizados para el servicio eléctrico y se deberán someter a la aprobación de la Dirección de la Obra para poder ser utilizados.

2.10.1. CAJAS DE DERIVACIÓN

Las cajas estarán formadas por un cuerpo y una tapa. Tendrán aspecto uniforme y sin defectos. Cuando deban empotrarse tendrán aletas o superficies de anclaje. Cuando deban montarse superficialmente habrá orificios en el cuerpo para la fijación.

Se emplearán cajas de derivación de plástico, normalizada para alumbrado público, de conexión de líneas eléctricas de entrada y salida hasta 25 mm2 de sección, más derivación a luminaria con dos fusibles de 6 A.

Para el grado de protección de las cajas se aplicará la norma UNE 20324 dependiendo del material de la caja y del grado que se quiera conseguir según la tabla siguiente:

Material	**Tipo de protección**			
	Normal	**Estanca**	**Anti-humedad**	**Anti-deflagrante**
Plástico	>IP-405	>IP-535	>IP-545	-
Plastificado	>IP-517	>IP-537	>IP-545	-
Plancha de acero	>IP-517	>IP-537	>IP-547	>IP-557
Fundición de aluminio	>IP-517	>IP-537	>IP-547	>IP-557

2.10.2. CONDUCTORES

CARACTERÍSTICAS

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores de la red de iluminación se ha seguido lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de fecha 2 de agosto de 2002, y las instrucciones MI BT 017 y MI BT 004.

Los conductores eléctricos serán de cobre y cumplirán lo establecido en la UNE 21.123.

La sección mínima del conductor eléctrico será de seis (6 mm2) milímetros cuadrados.

Los conductores para corriente alterna se identificarán interiormente por los siguientes colores:

- Fase R. Marrón
- Fase S. Negro
- Fase T. Gris
- Neutro. Azul marino
- Tierra. Amarillo con rayas transversales verdes

Exteriormente se identificarán por los colores de la cubierta siguientes:

- Media tensión. Rojo
- Baja tensión. Negro

La calidad de los conductores será la definida en la Norma UNE 21022 como:

- Conductores de cobre. Cu - ETP, recocido
- Conductores de aluminio. Al - 99, SE, ¾ duro.

Se utilizarán cables RV-K 0,6/1 kV, con conductores de cobre electrolítico recocido tipo CL.5, cubierta exterior de mezcla de policloruro de vinilo (PVC) y de caucho nitrilo (NBR) y aislamiento de polietileno reticulado XLPE.

Las secciones de los cables previstos son: 4x6 mm2, 4x10 mm2, 4x16 mm2, 4x25 mm2 y 4x35 mm2.

Los materiales de los cables a emplear deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- Norma constructiva UNE 21123-2; UNE-EN 50265; IEC 60332.1.
- Conductor: Cobre Flexible. Clase 5.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) 90 ºC.
- Cubierta: Vinilo PVC Acrílico (Flexible) 70 ºC.
- Tensión: 0,6/ 1 kV.

En el centro de trasformación, se empleará un cable tipo RHZ1-2OL (AL) de 240 mm2 de sección. Estará constituido por un conductor de aluminio, semirrígido de clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla corona de hilos de cobre, con cubierta exterior, poliofelina termoplástico libre de halógenos, y tensión 18/30 kV.

2.10.3. CABLE DE COBRE DESNUDO

El conductor empleado será cable de cobre desnudo. Además, se incluirá todo el pequeño material necesario para sujeción de éste, así como las soldaduras aluminotérmicas para derivación de la red de tierra y grapas para su unión a la columna o estructura metálica.

La sección mínima será de 35 mm2, según ITC-BT-09.

Serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

2.10.4. CANALIZACIONES DE ILUMINACIÓN

Las canalizaciones de iluminación, bajo acera o zona sin pavimentar y bajo viales, estarán formadas por 4 tubos de 110 mm de diámetro registrables en arquetas. El prisma en el que se embeben los tubos se realiza con hormigón HM-25 para mayor protección.

La canalización de iluminación embebida en la barrera de hormigón, estará formada por 2 tubos de 110 mm de diámetro.

Las dimensiones de la canalización y las características de los materiales se reflejan en los planos del Proyecto.

TUBOS

En las canalizaciones se emplearán tubos de polietileno de alta densidad corrugado de doble pared (interior lisa, corrugada la exterior) de 110 mm de diámetro.

Estos tubos cumplirán con:

- Resistencia a la compresión: deformación menor del 5% del diámetro bajo carga de 450 N
- Grado de protección influencia externas: penetración sólidos y agua: ≥ IP 30 según
- EN 60529
- Temperatura de trabajo: desde -40 °C, hasta 100 °C
- Resistencia al impacto: a -5 °C

HORMIGÓN

El hormigón a colocar en los prismas de las canalizaciones será HM-25. Será de aplicación lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Artículo 610 del PG-3 y en el presente pliego.

2.10.5. APARATOS DE PROTECCIÓN

Los aparatos de protección cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y además, según los tipos de instrumentos, las normas UNE 20317-88, 20314, 21103-91 (1) 2R, 21103-95 (2-1), 60898-92, 60947-2-94 y 60947-3-94.

2.10.6. MATERIAL PARA INSTALACIONES DE TOMA DE TIERRA

En general, serán placas de conexión a tierra de acero, cuadradas, de superficie superior a 0,25m2 y de 3 mm de espesor mínimo.

2.10.7. ARQUETAS

Las arquetas dispuestas junto a cada punto de luz, serán de dimensiones interiores 35 x 35 cm (dimensiones del marco de 40 x 40 cm), con una profundidad máxima de 65 cm. Para profundidades superiores a 65 cm, así como en cruces, cambios de sentido y arquetas situadas en calzadas, se ejecutarán arquetas de dimensiones interiores 55 x 55 cm (dimensiones del marco de 60 x 60 cm).

Las características del tipo de marco y tapa a colocar se reflejan en el siguiente cuadro.

Ubicación	**Arquetas 35x35**		**Arquetas 55x55**	
	Dimensiones Marco (a x L x h)	**Carga de rotura (Tn)**	**Dimensiones Marco (a x L x h)**	**Carga de rotura (Tn)**
Aceras definitivas de sauló o zonas ajardinadas	40x40x3	12.5	60x60x5	12.5

Aceras de loseta hidráulica	40x40x5	25	60x60x5	25
Aceras de losa de hormigón tipo Breinco o piedra	40x40x10	A partir de 25	60x60x10	A partir de 25
Calzadas	40x40x10	40	60x60x10	40

ASPECTOS GENERALES

Las arquetas serán de hormigón prefabricado, con HA–25.

Estas arquetas disponen en la base de una abertura para asegurar el drenaje del agua que pueda llegar a la arqueta. La base de las arquetas tendrá pendiente hacia la abertura.

Los materiales así como la forma y dimensiones de los distintos tipos de arqueta utilizados se encuentran definidos en los planos.

Las arquetas se dispondrán sobre un geotextil de 100 g/m2 que se coloca sobre una cama de gravas de 20 cm de espesor.

Los marcos de las tapas, han de quedar bien sujetos; además las arquetas se entregarán sin escombros, bien acabadas, con los tubos cortados a ras de pared y nunca sobresalientes.

2.10.8. COLUMNAS DE ILUMINACIÓN

Las columnas para el alumbrado cumplirán las condiciones indicadas en la siguiente normativa:

- Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre y 401/1.989 de 14 de Abril de 1.989, así como las Órdenes Ministeriales del 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, por las que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. nº 21 de 24-01-86.
- Real Decreto 846/2006, de 7 de julio por el que se derogan disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. Deroga parcialmente al Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre.
- Real Decreto 2.531/1.985 de 18 de Diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 105/1988, de 12 de febrero, por el que se complementa, modifica y actualizan determinados preceptos del reglamento General de las actuaciones del Ministerio de Industria y Energía, en el campo de la normalización, homologación, aprobado por Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre.
- Norma EN 40 sobre candelabros del Comité Europeo de Normalización.

Con carácter complementario será igualmente de aplicación las Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de energía eléctrica.

MATERIALES

La columna será de acero galvanizado en caliente de forma troncocónica. Contendrá todos los elementos necesarios para su sujeción a la cimentación (placa de base de asiento, cartelas, etc.), que se reflejan en los planos del Proyecto.

SE INCLUYE TODO EL PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN COMPLETA DE LA UNIDAD.

Se empleará acero de calidad mínima A-360, grado B según norma UNE 36-080-1978 primera parte.

El espesor mínimo de la pared de la columna en función de la altura de las mismas se recoge en la tabla siguiente, con una tolerancia de -10 %:

Altura de la columna (m)	Espesor mínimo (mm)
9	3
12	3

La conicidad, variación porcentual de la sección transversal a lo largo de la directriz de las columnas se refleja en los planos del Proyecto, con una tolerancia de ± 1%.

PROTECCIÓN DE SUPERFICIE

La protección contra la corrosión se realizará con galvanizado en caliente. El peso mínimo del revestimiento de zinc será de 450 g/m2 con un espesor mínimo de 65 µ m. Todas las superficies serán lisas y homogéneas, sin presentar imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, siendo las aristas de trazado regular. Este tipo de revestimiento no requiere protección suplementaria alguna.

COMPARTIMENTOS ELÉCTRICOS Y CONDUCCIONES DE CABLES

El fuste irá provisto de una puerta de registro a una altura de 500 mm del suelo. Irá provisto de un mecanismo de cierre normalizado de forma que no pueda ser abierta por una persona no autorizada. Conferirá un grado de protección IP 33. El compartimento estará provisto de un dispositivo de fijación de los equipos eléctricos. Cuando se utilice tablero éste habrá de ser imputrescible y prácticamente no higroscópico.

Las conducciones de cable entre la entrada de los cables y el compartimento eléctrico, tendrán un diámetro mínimo de 50 mm, siendo lisas y exentas de obstrucciones. No presentarán ángulos, aristas, rebabas u otros elementos cortantes.

El borne de puesta a tierra será resistente a la corrosión, fácilmente accesible y tendrá superficies correctas de contacto para la fijación de un conductor de puesta a tierra.

Todas las partes metálicas expuestas del candelabro estarán en contacto eléctrico con el borne de puesta a tierra. Si la parte fija de este borne es un perno, no será de dimensiones inferiores a M8. El borne de tierra se marcará de forma visible y durable con el símbolo de tierra.

2.11. MATERIALES PARA CANALIZACION DE TELECOMUNICACIONES

Se recogen en este apartado las características de los materiales de empleo generalizado, así como las precauciones y condiciones a tener en cuenta en su transporte, almacenamiento y puesta en obra.

2.11.1. TUBOS

El diámetro de los tubos a emplear en las canalizaciones será de 125 mm de polietileno.

Las canalizaciones subterráneas o enterradas se harán con tubos de polietileno, dependiendo de la protección mecánica que sea necesaria en función del uso del terreno donde estén ubicadas y de la protección adicional que se realice.

Los 9 tubos se disponen en un prisma de hormigón HM-20.

Asimismo, en cada uno de los 3 tubos inferiores se disponen tritubos de PE de 40 mm de diámetro.

En algunos casos se disponen 4 tubos de 125 mm de diámetro en un prisma de hormigón HM-20, con 2 tritubos de PE de 40 mm de diámetro.

Las dimensiones y características de los materiales se reflejan en los planos del Proyecto.

2.11.2. HORMIGÓN

El hormigón a colocar en los prismas de las canalizaciones será HM-20. Será de aplicación lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Artículo 610 del PG-3 y en el presente pliego.

2.11.3. ARQUETAS

Las arquetas a disponer son de telecomunicaciones modelo PORT. Incluyen el dren inferior constituido por gravas y geotextil, y los marcos y las tapas. Las dimensiones y las características de los materiales se definen en los planos del Proyecto.

2.12. MATERALES DE ABASTECIMIENTO

2.12.1. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA ABASTECIMIENTO

2.12.1.1. DEFINICIÓN

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) del tipo PE100, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

2.12.1.2. CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas de las tuberías serán las siguientes:

Característica	**Unidad**	**PE100**
Densidad	g/cm^3	0.955
Índice de fluidez	g/(10 min)	0.2
Resistencia a tracción en límite elástico	Kg/cm^2	250

Alargamiento a la rotura	%	≥ 350
Estabilidad térmica – T.I.O. a 200° C	min	≥ 20
Contenido en materiales volátiles	mg/kg	-
Contenido negro de carbono	%	2,5
Comportamiento de dilatación lineal	mm/m °C	0,22
Conductividad térmica	kcal/mh °C	0,37
Tensión mínima requerida - MRS	MPa	10
Coeficiente de diseño C	-	1,25
Tensión tangencial de diseño	MPa	8,0
Constante dieléctrica	-	2,5
Módulo de elasticidad	kg/cm^2	9000
Dureza Shore	Escala D	65

2.12.1.3. NORMAS

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

UNE 53131. (prEN 12201). Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión.

2.12.1.4. DIMENSIONES

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad de diez (10) atmósferas.

Los diámetros, espesores, y forma de suministro serán los siguientes:

Presión nominal (atm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Suministro (m)
10	90	5.4	Rollos de 50
10	100	6.6	Barras de 10 y 12
10	160	9.5	Barras de 10 y 12
10	200	11.9	Barras de 10 y 12
10	315	18.7	Barras de 10 y 12
10	250	14.8	Barras de 10 y 12

2.12.1.5. UNIONES

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante soldadura a tope siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

La soldadura se ejecutará con equipo automático o semiautomático a pie de zanja, colocándose posteriormente, con la ayuda de equipos mecánicos, en el interior de la zanja.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

2.12.1.6. PIEZAS ESPECIALES

PIEZAS PARA CAMBIO DE SECCIÓN

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Óptimo	**Mínimo**
Aumento de sección	10	5
Disminución de sección	Máximo posible	5

UNIONES EN T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

DERIVACIONES EN CRUZ

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el presente apartado.

CODOS

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existente normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

2.12.1.7. ALMACENAJE

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tener la precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 º C.

2.12.1.8. MANEJO

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

2.12.1.9. TRANSPORTE

Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

2.12.2. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES

Las características y la ubicación de estos elementos se definen en los planos del Proyecto.

Se prevé la instalación de:

- Válvula de compuerta de cierre elástico DE-200mm, pn-10, conexión con brida, cuerpo y tapa de fundición dúctil GGG-400-15 y eje de acero inoxidable, (marca hawle o similar), incluido todos los materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación a la tubería. Incluyendo marco y tapa de foneria de 60 cm de diámetro D-400.
- Pieza especial en T para derivación de tubería de DN350 mm y PN10 a DN200 mm y PN10.
- Pieza especial en T para derivación de tubería de DN200 mm y PN10 a DN200 mm y PN10.

2.12.3. ARQUETAS

Las paredes de las arquetas o pozos se ejecutarán con hormigón en masa o armado o de ladrillos, según planos del Proyecto.

La fábrica de ladrillo deberá cumplir con lo especificado en el Artículo 657 del PG-3 y en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción. Los ladrillos a emplear serán macizos.

La losa de la arqueta se ejecutará con hormigón HM-20.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Los marcos y tapas de las arquetas serán de las dimensiones y materiales que se definen en los planos.

2.13. MATERISES DE SANEAMIENTO

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA SANEAMIENTO

2.13.1. DEFINICIÓN

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) del tipo PE100, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

Los tubos serán de color negro con bandas marrones.

2.13.2. CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas de las tuberías serán las siguientes:

Característica	**Unidad**	**PE100**
Densidad	g/cm^3	0.955
Índice de fluidez	g/(10 min)	0.2
Resistencia a tracción en límite elástico	Kg/cm^2	250
Alargamiento a la rotura	%	≥ 350
Estabilidad térmica – T.I.O. a 200° C	min	≥ 20
Contenido en materiales volátiles	mg/kg	-
Contenido negro de carbono	%	2,5
Comportamiento de dilatación lineal	mm/m °C	0,22
Conductividad térmica	kcal/mh °C	0,37
Tensión mínima requerida - MRS	MPa	10
Coeficiente de diseño C	-	1,25
Tensión tangencial de diseño	MPa	8,0
Constante dieléctrica	-	2,5
Módulo de elasticidad	kg/cm^2	9000
Dureza Shore	Escala D	65

2.13.3. NORMAS

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

UNE EN 13244. Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

2.13.4. DIMENSIONES

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad de diez (10) atmósferas.

Los diámetros, espesores, y forma de suministro serán los siguientes:

Presión nominal (atm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Suministro (m)
10	90	5.4	Rollos de 50
10	200	11.9	Barras de 10 y 12

2.13.5. UNIONES

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante soldadura a tope siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

La soldadura se ejecutará con equipo automático o semiautomático a pie de zanja, colocándose posteriormente, con la ayuda de equipos mecánicos, en el interior de la zanja.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

2.13.6. PIEZAS ESPECIALES

PIEZAS PARA CAMBIO DE SECCIÓN

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Óptimo	Mínimo
Aumento de sección	10	5
Disminución de sección	Máximo posible	5

UNIONES EN T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

DERIVACIONES EN CRUZ

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el presente apartado.

CODOS

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existente normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

2.13.7. ALMACENAJE

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tener la precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 º C.

2.13.8. MANEJO

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

2.13.9. TRANSPORTE

Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

2.14. MATERIALES DE RIEGO

2.14.1. TUBOS

Se recogen en este apartado las características de los materiales de empleo generalizado, así como las precauciones y condiciones a tener en cuenta en su transporte, almacenamiento y puesta en obra.

Se emplearán tubos de polietileno de baja densidad (LDPE PE 40) para presiones nominales de 10 bares.

El diámetro de los tubos a emplear en las canalizaciones será de 32, 50 y 90 mm de diámetro.

2.14.1.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

El espesor de las tuberías en función del diámetro cumplirá lo indicado en la norma UNE-EN 12201.

2.14.1.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Característica	Parámetros	Método de ensayo
Presión interna 20 °C	>100 h; σ= 7.0 MPa	UNE-EN 1167
Presión interna 80 °C	>165 h; σ= 2.5 MPa	UNE-EN 1167

2.14.1.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Característica	Parámetros	Método de ensayo
Alargamiento en rotura	≥ 350%	UNE ISO 6259
Índice de fluidez	Cambio inferior al 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada	UNE-EN ISO 1133
Temperatura de inducción oxidación	≥ 20 min	UNE-EN 728

Los tubos se deben unir mediante medios mecánicos.

2.14.1.4. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES

Las características y la ubicación de estos elementos se definen en los planos del Proyecto.

Se prevé la instalación de:

- By-pass maestro de 2'' formado por electroválvula, tres válvulas macho de racord plano con dos codos (macho y hembra) y dos t de latón, incluyendo marco de acero montado en arqueta de 80x60 cm.
- Anilla techline de 2 m aproximadamente de longitud para incorporación de 7 goteros de 3,5 l/h pe diámetro 16 mm, 4 atm.
- Filtro metálico con rosca macho d'1 1/2'', para intercalar en la tubería, de 300 micras, con cuerpo largo desmontable para su mantenimiento, especial para la prevención de obstrucciones biológicas en sistemas de tuberías con goteadores integrados, montado en arqueta.
- Válvula reductora de presión con rosca, de diámetro nominal 50 mm, de 25 bar de presión máxima y con un diferencial máximo regulable de 19 y 24 bar, de latón.

2.14.2. CANALIZACIONES

Las dimensiones formas, materiales y sus características se reflejan en los planos del proyecto.

En la canalización de riego, en parterres y acera, se dispondrá 1 tubo de polietileno de baja densidad de diámetro variable, según planos del Proyecto. El tubo estará envuelto por tierra o arena limpia de río. Posteriormente, se dispondrá una lámina de polietileno de color verde. Por último se rellena la zanja hasta terreno natural con tierra vegetal de aportación.

En la canalización de riego, bajo calzada, se dispondrá un tubo de polietileno de baja densidad con diámetro según planos del Proyecto, y dos tubos de PVC rígido de diámetro igual al doble del de la tubería de polietileno. Se continúa con el relleno de la zanja. En el interior de este relleno se dispondrá una lámina de polietileno de color verde.

2.14.2.1. HORMIGÓN

El hormigón a colocar en las canalizaciones será HM-20. Será de aplicación lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Artículo 610 del PG-3 y en el presente pliego.

La forma y dimensiones se reflejan en los planos del Proyecto.

2.14.2.2. ARENA O TIERRA DE RÍO

La forma y dimensiones se reflejan en los planos del Proyecto

Debe estar exenta de terrones de arcilla. Se admite una tolerancia en peso del medio por ciento (0,5%), determinándose estos porcentajes con arreglo al método de ensayo UNE 7133.

La inalterabilidad de las arenas mediante la prueba con sulfatos sódico y magnésico, realizada de acuerdo con el método de ensayo UNE 7136. La pérdida de peso de la arena sometida a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y magnésico no serán superiores al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) respectivamente.

No se utilizarán arenas con una proporción de materia orgánica tal que, ensayada con arreglo al método UNE 7082, produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los porcentajes de compuestos de azufre, expresados en SO3 y referidos a la arena seca, de terminados con arreglo al método de ensayo UNE 83.120, serán inferiores al cuatro por mil ($4\ ^{0}/_{00}$).

En caso necesario se lavarán las arenas hasta quedar limpias de materias extrañas y cumplan los límites anteriormente señalados.

Las partículas lajosas y alargadas no deben sobrepasar el quince por ciento (15%) en peso de las arenas. Se define como partícula lajosa y alargada aquella cuya relación entre la dimensión máxima y mínima exceda de cinco a uno (5:1).

La curva granulométrica de la arena debe quedar en los siguientes límites:

	% Peso que pasa por cada tamiz						
Apertura de malla (mm)	**5**	**2.5**	**1.25**	**0.6**	**0.3**	**0.15**	**0.08**
Límite superior	100	95	85	62	30	15	5
Límite inferior	95	75	55	30	12	4	0

2.14.3. ARQUETAS

Las arquetas serán de ladrillos huecos. Las dimensiones de los ladrillos se definen en los planos del Proyecto. Las arquetas tendrán la forma, dimensiones y materiales que se reflejan en los planos del Proyecto.

El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

Los ladrillos huecos, deberán cumplir lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Las arquetas se revocarán por dentro con mortero de cemento 1:2:10 elaborado en obra.

Se dispondrán sobre un lecho drenante de grava de piedra granítica de cantera o de arena, de 10 cm de espesor.

Se colocará el marco con mortero mixto 1:2:10. La tapa de fundición gris, modelo de parques y jardines, tendrá bisagra y cierre con llave triangular.

2.15. MATERIALES DIVERSOS

2.15.1. MATERIALES PARA ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que reúnan condiciones de eficacia análogas. Deberán cumplir las disposiciones del artículo 65 de la instrucción EHE.

La madera para encofrados cumplirá lo establecido en la Norma EME-NTE y estará bien seca, sin presentar señales de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Los distintos tipos de encofrados a emplear en obra serán:

- Encofrados no vistos, planos o curvos: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento. A emplear en cimientos, elementos de drenaje (colectores, cunetas) y en paramentos no vistos de alzados de muros, estribos, losa inferior y hastiales de los marcos o cajones de hormigón armado, colectores, pozos y arquetas, etc.

En estos encofrados podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de anchura y longitud no necesariamente uniformes, así como chapas metálicas o cualquier otro material que no resulte deformado por el hormigonado o la vibración.

- Encofrado visto, plano o curvo: A emplear en alzados de muros y estribos vistos, cartelas, hastiales y losas vistas de los marcos o cajones de hormigón armado.

Se podrán emplear tablas de madera cepilladas y ensambladas, aristadas, con un grueso de veinticuatro milímetros (24 mm) y una anchura que oscilará entre diez y quince centímetros (10 y 15 cm). Las tolerancias máximas de acabado medidas en los paramentos, una vez

desencofrados, con regla de dos metros (2 m), serán de veinte milímetros (20 mm) en los muros y estribos, y de diez milímetros (10 mm) en las pilas.

2.15.2. VALLA EXTERIOR NORMALIZADA DEL PUERTO DE BARCELONA

MURO

Murete de hormigón armado HA-25 de 1,50 m de altura y de 0,30 m de espesor. El acero a emplear será B 500 S.

La cimentación del murete se realiza con hormigón HM-25. Las dimensiones se reflejan en los planos del Proyecto.

PILARES

Estarán formados por perfiles tubulares rectangulares de acero galvanizado, de sesenta por cuarenta por uno y medio milímetros (60x40x1,5 mm) con dos golletes de perfil tubular redondo de veinticinco milímetros de diámetro (∅ 28 mm) por un milímetro y medio (1,5 mm) de espesor a cada lado para el ensamblaje en los marcos. La longitud será de cuarenta centímetros (40 cm) de engaste, ciento cincuenta y cinco centímetros (1,55 m) verticales vistos y cuarenta centímetros (40 cm) inclinados a cuarenta y cinco grados (45º).

MARCOS

Serán rectangulares de doscientos setenta y ocho por ciento cincuenta centímetros (2,78x1,50 m) formados por perfiles tubulares rectangulares de acero galvanizado de sección cuarenta por treinta por uno y medio milímetros (40x30x1,5 mm). En la parte que da al exterior del Puerto tendrán una aleta de cinco milímetros (5 mm) en el que se soldará el mallazo. En ambos lados verticales deben tener dos perfiles tubulares cuadrados de treinta por treinta por uno y medio milímetros (30x30x1,5 mm) para el ensamblaje a los pilares.

MALLA ELECTROSOLDADA

Será de redondo de acero de seis milímetros de diámetro (∅ 6mm) soldado electrolíticamente, formando una retícula de trescientos por cincuenta milímetros (300x50 mm), de 1,54 m de altura.

ALAMBRE LISO

El alambre será galvanizado y plastificado y los tensores de acero inoxidable 18/8 NORMA AISI-304. El plastificado será en caliente por inmersión en lecho de polvo fluidificado de copolímero de etileno/acetato de vinilo, con un recubrimiento mínimo de trescientas cincuenta micras (350μ).

2.15.3. PUERTAS DE ACCESO

La ubicación de las puertas previstas en el proyecto se refleja en los planos.

Las características de dichas puertas son las siguientes:

PUERTA DE ACCESO TIPO 1

Formada por una puerta de control de accesos para vehículos y por una puerta de control de accesos peatonal, con los siguientes requisitos formales y estructurales:

- Puertas de estructura metálica.
- Luz total a cerrar de 16,49 m.
- Altura de las puertas de 3,10 m.
- Montantes verticales de 40x30x2 mm. Cada 140mm.
- Marco con bastidor de tubo de 100x100x5 mm o 100x100x2 mm.
- Zócalo inferior de refuerzo de 6000 mm. Con chapa de 3-4 mm.
- Puertas: 1 puerta de dos hojas de 11.000 mm. 2x5.500 mm y 1 puerta de 1 hoja de 4.180 mm.
- Cierre mediante pestillo y candados.
- Pintura y acabados:

TIPO 1: Preparación previa del soporte mediante chorreado con arena grado Sa 2.5 (ISO 8501-1) pintado mediante aplicación de una primera capa de epoxi-zinc de 40 micras, una segunda capa de epoxi-poliamida de 90micras y una capa de poliuretano asfáltico de 35micras todo ello aplicado en taller en color RAL 6005.

TIPO 2: Galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461:1999. Limpieza de estructura mediante máquina de vapor a 170 º. Pintado con una capa de 70 micras de imprimación bicomponente epoxi-poliamida y acabado de 100 micras en dos capas de esmalte de poliuretano de dos componentes a base de iziocianato alifático en RAL 6005. Todo aplicado en taller.

PUERTA DE ACCESO TIPO 2

Formada por una puerta de control de accesos para vehículos, con los siguientes requisitos formales y estructurales:

- Puerta de estructura metálica
- Luz total a cerrar de 11,73 m.
- Altura de la puerta de 3,10 m.
- Montantes verticales de 40x30x2 mm. Cada 140mm.
- Marco con bastidor de tubo de 100x100x5 mm o 100x100x2 mm.
- Zócalo inferior de refuerzo de 6000 mm. Con chapa de 3-4 mm.
- Puertas: 1 puerta de dos hojas de 11.000 mm. 2x5.500 mm.
- Cierre mediante pestillo y candados.
- Pintura y acabados:

TIPO 1: Preparación previa del soporte mediante chorreado con arena grado Sa 2.5 (ISO 8501-1) pintado mediante aplicación de una primera capa de epoxi-zinc de 40 micras, una segunda capa de epoxi-poliamida de 90micras y una capa de poliuretano asfáltico de 35micres todo ello aplicado en taller en color RAL 6005.

TIPO 2: Galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461:1999. Limpieza de estructura mediante máquina de vapor a 170 º. Pintado con una capa de 70 micras de imprimación bicomponente epoxi-poliamida y acabado de 100 micras en dos capas de esmalte de poliuretano de dos componentes a base de iziocianato alifático en RAL 6005. Todo aplicado en taller.

3. UNIDADES DE OBRA, PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL

3.1. TRABAJOS GENERALES

3.1.1. REPLANTEO

Antes de empezar las obras, el Director de Obra, junto con el Contratista, procederá a la Comprobación del Replanteo. Del resultado del mismo se levantará Acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo que sean necesarios para la ejecución de las obras, así como la toma de datos y perfiles longitudinales y transversales a efectos de la medición, la custodia, mantenimiento y reposición de las señales establecidas serán realizadas por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director de Obra comprobará el replanteo ejecutado por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido la correspondiente aprobación. La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos para el Contratista deberán ser solucionados a su cargo en la forma que indique el Director de Obra.

El Contratista proveerá a su cargo todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, medios terrestres y marítimos, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar necesarios para realizar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal mencionados tendrán la calificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones de replanteo que la Dirección de Obra efectúe, el Contratista, a su cargo, le proporcionará la asistencia y ayuda pertinente, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezca las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá los mencionados trabajos, sin que por ello tenga derecho a ninguna indemnización.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del Contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y en el mar, y señales niveladas, y debe reponer a su cargo, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hayan sido movidos o eliminados. Estas modificaciones las comunicará por escrito al Director de Obra, quien dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos recuperados.

El Contratista ejecutará a su cargo los accesos, senderos, escaleras, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Dirección de Obra para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos mencionados anteriormente.

3.1.2. ACCESO A LAS OBRAS

Descripción específica en algún documento contractual, serán por cuenta y riesgo del Contratista todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte, tanto terrestre como marítimo, tales como carreteras, viales urbanos y del Puerto, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, cargadores de escollera a los gánguiles, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación y de instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y ejecutadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores, por cuenta y riesgo del Contratista.

La PCVS se reserva el derecho de que aquellos viales, caminos de servicio e infraestructuras de obra civil y/o instalaciones auxiliares de transporte que considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otras le serán entregados por el Contratista cuando ya no sean utilizados para la obra, sin que por ello el Contratista haya de percibir ningún abono.

El Contratista deberá obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para ocupar superficies y zonas de terreno del Puerto que necesite para las obras y para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La PCVS se reserva el derecho de que determinados viales, carreteras, caminos, sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista puedan ser utilizadas gratuitamente por él mismo o por otros contratistas para la realización de trabajos de control de calidad, auscultación, reconocimiento y tratamiento del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimientos indirectos, obras especiales, montaje de elementos metálicos, mecánicos, eléctricos, y de otros equipos de instalación definitiva.

3.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista efectuará a su cargo el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de todas las instalaciones auxiliares de la obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- Oficinas del Contratista.
- Instalaciones para los servicios del personal.
- Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- Laboratorios, almacenes, talleres y parques del contratista.
- Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicase otra cosa.
- Instalaciones de suministro de energía eléctrica y alumbrado para las obras.
- Instalaciones de suministro de agua.
- Instalaciones de carga y descarga de materiales y de pesaje si fuese necesario.
- Instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del cajonero.

- Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Se consideraran como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como cortes, canalizaciones, etc.
- Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- Obras de protección contra temporales de superficies provisionales ganadas al mar.
- Obras para agotamiento o para rebajar el nivel freático.
- Entibaciones, sostenimiento y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneas.
- Obras provisionales de desvío de circulación de personas o vehículos, requeridos para la ejecución de las obras objeto del Contrato.

Durante la vigencia del Contrato, será por cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

El Contratista estará obligado por su cuenta y riesgo a desmontar, demoler y transportar fuera del recinto portuario, a la finalización de las obras, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil, exceptuando los que explícitamente y por escrito le determine la Dirección de Obra, que quedaran a disposición de la PCVS.

3.1.4. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad a proveerse y disponer en la obra de todas las máquinas, almacenes, útiles y medios de transporte y auxiliares necesarios para la ejecución tanto de las obras definitivas como de las auxiliares, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a ejecutarlos, mantenerlos, conservarlos y utilizarlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que deban utilizarse para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación en el comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director de Obra.

El equipo quedará adscrito en la obra cuando se encuentren en ejecución las unidades en que deben utilizarse, de tal manera que no se podrán retirar sin consentimiento expreso por escrito del Director de Obra y deberán ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que el Director de Obra estime que puedan alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director de Obra observase que, por cambio en las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fuesen los

idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán sustituirse por otros o ser incrementados en número.

El Contratista no podrá reclamar si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato se viese obligado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y de los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a pesar de que pueda existir indicación en contra establecida en algún documento contractual.

3.1.5. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje para prevenir la incidencia de lluvias que puedan dañarlas.

Si se prevén heladas el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas. Las partes de obra dañadas se demolerán y reconstruirán a cargo del Contratista, de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones que se dicten por la PCVS. Queda terminantemente prohibido encender fuegos por cualquier motivo en la zona afectada por las obras. El Contratista será el responsable del incumplimiento, así como de los daños y perjuicios que se desprendan de ello.

3.1.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la señalización de las obras de día y de noche y su iluminación nocturna y, por tanto, es el único responsable de los accidentes que origine la negligencia o abandono de este cumplimiento. En todo momento atenderá las indicaciones que le ordene la Dirección de Obra.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.2.1.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y DE LA BASE DEL TERRAPLÉN

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras los árboles, troncos, maderas rotas, escombros, desperdicios o cualquier otro material indeseable a criterio del Director de Obra, de acuerdo con lo especificado en el artículo 300 del PG-3.

Esta unidad incluye las operaciones de retirada de los materiales de la obra, y la carga y transporte de la tierra vegetal procedente del desbroce hasta un acopio temporal.

Además se incluye, el escarificado y compactación del asiento de los rellenos

La preparación del asiento del terraplén consiste en el escarificado con púas y la compactación previa a la colocación de las capas del terraplén. La profundidad de escarificado será hasta un

límite máximo de treinta centímetros (30 cm) una vez compactado, o la definirá, en todo caso, el Director de Obra a la vista de la naturaleza del terreno.

La compactación de los materiales escarificados se llevará a cabo hasta obtener una densidad correspondiente al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del Próctor Modificado.

El Director de Obra, a la vista de las condiciones del terreno, fijará el número de ensayos a realizar, con un mínimo de un ensayo de densidad "in situ" cada cuatrocientos metros cuadrados (400 m2) de superficie escarificada y compactada.

Estos trabajos no serán de abono directo sino que están incluidos en el precio de los rellenos.

3.2.1.2. DEMOLICIONES

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 301 del PG3, junto con lo aquí preceptuado.

Consiste en la demolición de todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por concluidas las mismas.

Los métodos de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.
- 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.

CONDICIONES GENERALES

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de la obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén, limpieza de los mismos, y acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de Obra.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a acopio temporal de separación o donde lo indique el Director de Obra, hasta una distancia de 5 km.

La profundidad de la demolición de los firmes será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) o la designada por el Director de Obra.

La profundidad de derribo de los cimientos será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja de la explanada, terraplén o desmonte.

TIPOS DE DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

- Demolición de obra de fábrica. Esta unidad comprende la demolición de losas del pavimento de hormigón, obras de fábrica de hormigón, embocaduras y aletas de hormigón, canalizaciones hormigonadas, etc. que puedan encontrarse al realizar los trabajos de excavación, siempre que no puedan extraerse con la maquinaria que se utiliza para la apertura de la caja de la explanación, y en la retirada de los materiales resultantes a centro gestor. Incluye los cortes de armaduras y la limpieza.

- Desmontaje de cerramiento existente. Esta unidad comprende el desmontaje del vallado existente de cualquier tipo, incluido soportes y demolición de cimentaciones.
- Desmontaje de rejilla de imbornal. Esta unidad comprende el desmontaje del marco y tapa/rejilla de pozo/imbornales.
- Retirada de capa de árido. Se realizará hasta una profundidad máxima de 50 cm.
- Demolición de pavimento de cualquier tipo. Se realizará hasta una profundidad máxima de 50 cm.
- Demolición de bordillos y rigolas. Consiste en la retirada y/o demolición de los bordillos y rigola de cualquier tipo. Incluye la demolición de sus cimentaciones o asientos.
- Desmontaje de barrera de seguridad de hormigón. Esta unidad comprende el desmontaje de las barreras de hormigón tipo New Jersey.
- Desmontaje de barrera de seguridad metálica. Esta unidad comprende el desmontaje de las barreras metálicas de los tipos señalados en los planos.
- Desmontaje de señales verticales. Esta unidad comprende el desmontaje de señales verticales, cualquiera sea su tamaño y altura de postes. Incluye, además, la demolición de sus cimentaciones.
- Desmontaje de placas y paneles de señalización de tráfico. Esta unidad comprende el desmontaje de las placas y paneles de señalización y de sus soportes, cualquiera sea su tamaño. Además, incluye la demolición de sus cimentaciones.
- Desmontaje de báculos o columnas de alumbrado. Esta unidad comprende el desmontaje de columnas o báculos de alumbrado existentes, de cualquier altura. Incluye, además, las desconexiones de los circuitos eléctricos y la demolición de sus cimentaciones.
- Desmontaje de cable existente de iluminación. Esta unidad comprende el desmontaje del cableado de cualquier sección, el desmontaje de todos los elementos y desconexiones necesarias, incluso traslado a depósito y a nueva ubicación.
- Demolición de canalizaciones de instalaciones o redes existentes. Esta unidad comprende la excavación hasta destapar los tubos existentes, las desconexiones si fuesen necesarias, la retirada de la tubería a zona de vertido y todas las operaciones necesarias para dejar esta unidad de obras terminada.
- Retirada de geomalla existente. Esta unidad comprende la retirada de la geomalla existente incluyendo el mallazo metálico exterior, la carga sobre camión y el transporte de estos materiales a depósito, a acopio temporal o a centro gestor de Runes.
- Desmontaje de losa de protección de servicio. Esta unidad comprende el desmontaje de las losas de protección de servicios indicadas en los planos del Proyecto, y la carga sobre camión y el transporte de estos materiales a depósito, a acopio temporal o a centro gestor de Runes.

Dentro de las citadas unidades de obra se consideran incluidas las siguientes actividades:

- Desmontaje, carga y retirada y descarga en acopio temporal de selección o en centro gestor, y en ubicación definitiva, si fuese necesario, de todos los materiales resultantes.

- Demolición de las cimentaciones si las hubiere.
- Corte de materiales.
- Cuantas operaciones sean necesarias para disponer de las zonas y ejecutar las obras previstas en ellas.

La ubicación de las demoliciones citadas se refleja en los planos del Proyecto.

3.2.1.3. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DE FIRMES EXISTENTES

Esta unidad de obra se ejecutará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 303 del PG-3.

La ejecución de esta unidad incluye el escarificado del firme, retirada de los productos en caso necesario y la compactación de los productos removidos o de la superficie resultante, una vez retirados los productos mencionados.

3.2.1.4. FRESADO DE FIRMES

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos y la retirada y descarga de todos los materiales resultantes en acopio temporal o en centro gestor.

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.

El fresado se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de Obra.

Los equipos de maquinaria para el fresado serán propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de Obra.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a centro de clasificación o hasta el centro de reciclaje, que deberán ser autorizados por el Director de Obra a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de Obra.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

3.2.1.5. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Para la ejecución de esta unidad deberán cumplirse las especificaciones del artículo 340 del PG-3.

3.2.1.6. REFINO DE TALUDES

Se trata de las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de los rellenos. Para la ejecución de esta unidad deberán cumplirse las especificaciones del artículo 341 del PG-3.

3.2.2. EXCAVACIONES

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no se lleve a cabo en todas las fases con referencias topográficas precisas.

Previo al inicio de la excavación se debe replantear y nivelar el terreno original.

3.2.2.1. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN A CIELO ABIERTO

GENERALIDADES

Consiste en el rebaje necesario del terreno que está situado por encima del nivel de la explanación, la caja de pavimentos o la rasante de la plataforma, incluida la excavación para la formación de la explanada mejorada y el vaciado en las zonas de saneo.

Asimismo, se considera aplicable el contenido de este apartado a las excavaciones de anchura igual o superior a 3 metros en su fondo que se realicen para alojar los colectores de grandes dimensiones definidos en el Proyecto (excavación en vaciados), efectuadas con la máquina excavadora situada dentro de la excavación.

Se ejecutará de acuerdo con los planos del Proyecto, datos de replanteo y nivelación, planos de detalle y órdenes de la Dirección de Obra. Quedan incluidas en este concepto las siguientes operaciones:

- La excavación de los materiales de desmonte, cualquiera que sea su naturaleza, incluso cunetas, zonas de emplazamiento de obras de fábrica hasta la cota de explanación general, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneamiento en zonas localizadas o no. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, las excavaciones con rotura por martillos hidráulicos y la excavación con explosivos, sea cual sea el porcentaje que se encuentra de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de utilización o acopio provisional, incluso cuando el mismo material deba almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último acopio hasta el lugar de utilización o hasta el acopio de selección del material de la gestora de Runes o hasta la formación de una nueva precarga, y en la extensión y perfilado de los materiales en éstos últimos para adaptar su superficie a lo indicado en los planos o por la Dirección de Obra. Se considera el transporte de estos materiales dentro de una zona de 5 km de radio.
- La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.
- Las operaciones para dejar la explanada refinada, compactada y totalmente preparada para la colocación de la capa superior del firme.
- La adecuada conservación de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de acopio y/o centro gestor.
- El refino de los taludes de la excavación.
- Los entibamientos, agotamientos, drenajes y evacuación del agua que sean necesarios.
- Los caminos de acceso necesarios para la ejecución de las excavaciones en desmonte.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación prevista para la explanación se considera “no clasificada”, de acuerdo con lo definido en el artículo 320 del PG-3.

Se considera que el terreno es homogéneo en cuanto a la medición y abono de estos trabajos, aunque se puedan encontrar materiales más competentes (roca, grandes boques de escollera, etc.) que no puedan ser excavados por los equipos convencionales y puede ser necesario utilizar medios mecánicos potentes, tipos D-10 o superior, retroexcavadoras de gran potencia e incluso explosivos o martillos rompedores o cualquier combinación de estos sistemas.

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES SOBRE LOS QUE SE REALIZAN LAS OBRAS

Los terrenos de implantación de las obras son materiales que presentan una acentuada heterogeneidad geotécnica, que se caracterizan por una escasa capacidad portante, nivel freático somero y elevada compresibilidad.

Además, debido a la importante actividad antrópica de explotación de áridos, así como el rellenado y la consolidación generalizada que se ha desarrollado en toda la zona del delta y en la línea de costa, entre los materiales implicados en la instalación de las infraestructuras proyectadas en la zona de estudio, se debe considerar como una verdadera unidad geológica la constituida por los rellenos antrópicos. Se trata de un nivel superficial con espesor y características geotécnicas muy heterogéneas y variables, que recubre de forma irregular gran parte de la zona de estudio.

Estos rellenos antrópicos, son de especial relevancia por su distribución y su comportamiento geotécnico. Presentan espesores muy variables (0-12 m) y una distribución irregular. En la zona más consolidada del polígono afloran de forma desordenada, con escasa continuidad y, a menudo, como rellenados de antiguas explotaciones extractivas. En la zona costera, hacia el muelle, se han colocado con el objetivo de ganar terreno al mar. Pueden estar formados por materiales de naturaleza muy diversa (basura, cascotes, áridos, escollera, suelos cohesivos, etc.) y tener un grado de compactación variable de un punto a otro (simplemente vertidos, escasa compactación, compactados y precargados).

Debajo de estos materiales se pueden encontrar los materiales pertenecientes a las siguientes unidades geotécnicas (citados desde los más modernos a antiguos):

Los depósitos de cauce y de llanura de inundación (Cuaternario), que están formados por arcillas limosas y limos marrones y grises con materia orgánica. Tienen un espesor variable entre 2-5 m (máximo en correspondencia del antiguo cauce). Este nivel desaparece hacia la línea de costa. Se trata de suelos que han sufrido algo de consolidación por descenso del nivel freático.

Los depósitos deltaicos (Cuaternario): están constituidos por alternancias de sedimentos granulares y sedimentos finos cohesivos. En la zona de estudio la secuencia tipo está formada por:

Nivel detrítico superior: arenas heterométricas limpias de grano medio y grueso, con bioclastos e indicios de gravas y gravillas. Su origen se asocia al ambiente costero de playa (playa somera tipo foreshore) y su potencia varía entre 2 y 10 m.

Nivel detrítico intermedio areno limoso: arenas finas, limos arenosos y limos de tonalidad gris, con intercalaciones centimétricas enriquecidas en arcillas. Este nivel presenta un espesor

comprendido de 15-30 metros y, desde un punto de vista deposicional, se asocia a un ambiente de playa profunda (shoreface).

Nivel detrítico intermedio limo arcilloso: limos arcillosos y arcillas limosas con intercalaciones de arenas finas. Su espesor está comprendido entre 20 y 40 metros y su sedimentación está asociada a una zona de prodelta.

Nivel detrítico inferior: arenas gruesas y gravas con indicios de bolos. Se trata de un horizonte muy denso de unos 5 metros de espesor que yace sobre el sustrato plioceno. Desde un punto de vista sedimentológico, esta unidad corresponde a un ambiente de tipo fluvial en s.s. o, según otros autores, de tipo playa erosiva

El sustrato terciario (Plioceno), está constituido por arcillas y margas azules homogéneas y compactas de origen marino. Esta unidad representa el substrato generalizado de la zona de estudio.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución de las obras se tendrá en cuenta el artículo 320 del PG-3, en lo que no se oponga a lo prescrito en el presente apartado.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para la posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación, previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Debe haberse preparado y presentado a la Dirección de Obra, quien lo deberá aprobar, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular, no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte, e incluso podrá impedirse la continuación si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o indicado el centro gestor.
- Deben haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que tienen relación con ella, a criterio de la Dirección de Obra, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.
- La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas, deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La Dirección de Obra, a la vista del terreno, de estudios geotécnicos, de necesidades de materiales o por otras razones, podrá ordenar una excavación adicional o modificar los taludes definidos en el Proyecto, siendo obligación del Contratista realizar las excavaciones de acuerdo con los taludes nuevamente definidos y sin modificación del precio de esta unidad de obra.

Las excavaciones se realizarán empezando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanchamientos. En cualquier caso, si fuese necesario un ensanchamiento posterior, éste se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones a pie de la zona a ensanchar.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de manera que no se estropee, rompa o se desprenda la roca excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

Si fuese necesaria la utilización de explosivos, el Contratista propondrá, a la aprobación de la Dirección de Obra, el programa de ejecución de voladuras justificado con los correspondientes ensayos.

En la propuesta de programa se especificará como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y disposición de los barrenos de precorte.
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos.
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.
- Esquema de detonación de las voladuras.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra.

El Contratista justificará en el programa, con medidas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivos y de los detonadores.

Así mismo, el Contratista medirá las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, de forma que no sean sobrepasados los límites de velocidad y aceleraciones que se establezcan para las vibraciones en estructuras y edificios próximos a la propia obra.

La aprobación del Programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios al resto de la obra o a terceros.

La aprobación inicial del Programa por parte del Director de Obra podrá ser reconsiderada por él si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciesen aconsejable. En este caso, el Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de Obra un nuevo programa de voladuras, que no será objeto de abono.

DRENAJE

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Ingeniero Director.

La explanada se constituirá con la pendiente suficiente, de modo que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con esta finalidad, se realizarán las zanjas y cauces provisionales que sean necesarios según el Director de Obra.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de manera que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, ante niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, cuando el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas e irán a su cargo los gastos correspondientes.

TOLERANCIAS

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones en el desmonte serán las que siguen:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25cm) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante. En este intervalo debe estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra, la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos de agua, debiendo ejecutar el Contratista a su cargo, el desagüe de la superficie de la excavación correspondiente, de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25) centímetros para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.
- En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo quedar la superficie perfectamente saneada.
- Estas tolerancias son de ejecución, sin que las variaciones sean objeto de abono.

DESLIZAMIENTOS

Se considerarán como tal aquellos deslizamientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los planos.

La Dirección de Obra definirá qué deslizamientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser deslizamientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras y haya utilizado métodos adecuados en cuanto a la disposición y carga de los barrenos.

PRECORTE

En las excavaciones en roca en los que así lo especifiquen los planos o lo ordene el Director de Obra, el Contratista podrá ser obligado a practicar este sistema para un mejor acabado de los taludes y evitar perjuicios en el terreno inmediato al que debe ser excavado. El precorte consiste en ejecutar, previamente a la voladura de la masa a excavar, una pantalla de agujeros paralelos suficientemente cercanos entre ellos y siguiendo el talud proyectado para que, cargados con explosivos, la voladura produzca una grieta coincidente con el talud. Para conseguir tal efecto, el Contratista realizará los estudios y ensayos pertinentes, de los cuales dará conocimiento al Director de Obra. Ver si se tiene que sacar como otro artículo.

3.2.2.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

Se entenderá excavaciones en zanjas, pozos y cimentaciones, aquellas excavaciones de anchura inferior a 3 metros en su fondo, efectuadas por debajo del plano de implantación de la máquina excavadora, para poder construir las cimentaciones, enterrar unas canalizaciones, hacer pasar unas instalaciones, etc.

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se considerará "excavación no clasificada", es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no ha lugar una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos, que el Contratista hubiera de utilizar por imperativos de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Ingeniero Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

La descripción de los materiales a excavar se incluye en el apartado correspondiente a "Excavación de la explanación a cielo abierto" del presente Pliego.

Comprende las siguientes operaciones:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, las excavaciones con rotura por martillos hidráulicos y la excavación con explosivos, sea cual sea el porcentaje que se encuentre de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de utilización o acopio provisional, incluso cuando el mismo material deba acopiarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último acopio hasta el lugar de utilización o hasta el punto de selección (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) o hasta la zona de formación de precarga. El transporte se realizará dentro de una zona de 5 km de radio.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de acopio temporales.
- El agotamiento de las aguas colgadas, nivel freático y drenajes que sean necesarios.
- Las entibaciones necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Excavación manual de zonas localizadas y puntuales, ayudada o no por maquinaria específica.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución se tendrá en cuenta el artículo 321 del PG-3.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de las cimentaciones son las indicadas en los planos, excepto si el Director de Obra, a la vista de los terrenos que aparezcan durante el desarrollo de la excavación, fije, por escrito, otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar unas cimentaciones satisfactorias.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de una anchura mínima de un metro (1m). En las proximidades de las zanjas o pozos no se depositarán materiales (procedentes o no de la excavación) ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de fijación de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que haya peligro de pandeo.

Las trabas de madera se achaflanarán en los extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El contratista podrá, con la conformidad expresa del Director de Obra, prescindir de la entibación, realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista indicará las pendientes de los taludes, por lo que tendrá presentes las características del suelo, la sequía, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

Las excavaciones en las que puedan esperarse corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si aunque se hubiesen tomado las medidas prescritas se produjesen corrimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se limpiará y nivelará. El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos realizados en suelos terminados tendrá la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo refinarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferiores a cinco centímetros (5 cm) en exceso y ninguna en defecto. Las tolerancias admisibles en el caso de rocas será en más cero y menos veinte (+0 y -20 cm).

El fondo de las excavaciones de cimentaciones para obras de fábrica no debe alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequía, las heladas, procediendo de inmediato, una vez el Director de Obra haya dado su aprobación, a tender la capa de hormigón de limpieza.

El Contratista informará al Director de Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tales como irrupción de agua, movimiento del terreno, etc., para que se puedan tomar las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentren durante el curso de la excavación.

En el caso que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, cuando el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas e irán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento, con las de reserva, deberán estar preparadas para que las operaciones se puedan ejecutar sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías irán por los lados de las superficies de cimentación.

Si para las excavaciones en roca fuese necesario la utilización de explosivos, el Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa de ejecución de voladuras justificado con los correspondientes ensayos.

En la propuesta del programa se deberá especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro de los barrenos del precorte y disposición de estos.
- Diámetro y disposición de los barrenos de destroza.
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos.
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.
- Esquema de detonación de las voladuras.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.

El Contratista justificará en el programa, con medidas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivos y detonadores.

Asimismo, el Contratista medirá las constantes del terreno para la programación de las cargas de voladura, de manera que no se sobrepasen los límites de velocidad y aceleraciones que se establecen para las vibraciones en estructuras y en edificios próximos a la propia obra.

La aprobación del programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de obtener los permisos adecuados y la adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar los perjuicios al resto de la obra o a terceros.

Deberá tomarse especial atención a las medidas de seguridad destinadas a evitar proyecciones de materiales.

La aprobación inicial del programa por el Director de Obra podrá ser reconsiderada per él mismo si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciesen aconsejable. En este caso, el Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de Obra un nuevo programa de voladura sin que éste sea objeto de abono.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto y las grietas y ranuras se llenarán adecuadamente. Las crestas y picos existentes en el fondo de la excavación en roca deberán ser regularizadas. Igualmente se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

3.2.2.3. TABLESTACADOS METÁLICOS

CONDICIONES GENERALES DE LAS TABLESTACAS

Esta unidad de obra cumplirá con lo especificado en el artículo 673 del PG-3.

Los tablestacados metálicos se ejecutarán para poder realizar las excavaciones y serán provisionales. Se ejecutarán en las zonas definidas en los planos, o donde lo indique el Director de Obra.

En cualquier caso, el tablestacado se comprobará en obra para particularizarlo a las condiciones concretas de su emplazamiento.

EJECUCIÓN

La hinca de las tablestacas podrá producirse por medio de mazas de golpeo o mediante aparatos vibradores adecuados. Siempre se dispondrán guías para la hinca. Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión se protegerán mediante los adecuados sombreretes o sufrideras para evitar su deformación.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme definido en los Planos o, en su caso, definida por la Dirección de Obra. Los empalmes entre tablestacas se harán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales en cualquier dirección.

Las tolerancias de acuerdo con lo indicado en el artículo 673 serán:

Tipo de pantalla	**Descripción**	**Posición de la cabeza de la tablaestaca (mm)**	**Verticalidad[2] del metro superior en todas las direcciones**
Pantallas de tablaestacas[6]	En tierra	≤ 75[1]	≤ 1.0[3]
	Sobre agua	≤ 100[1]	≤ 1.5[3]
Pantalla combinada[7]	Pilotes primarios	≤ 20[4,5]	≤ 0.5[5]

1 Perpendicular a la pantalla.
2 Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el proyecto difiera de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.
3 En suelos difíciles se considerará el límite del 2%, salvo especificación en contra del Proyecto.
4 En todas las direcciones horizontales.
5 El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de desenhebrado.
6 Excluidas las tablestacas planas.
7 En tierra y sobre agua.

Si la cota del pie de las tablestacas difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros

(50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de Obra.

3.2.2.4. RETIRADA DE PRECARGA

Las tierras que forman la sobrecarga, colocadas durante la fase 1A de la obra, y que deben ser retiradas se indican en los planos del Proyecto.

El retiro de las tierras se debe realizar cuando se alcance el grado de consolidación previsto para el terraplén que forma el futuro enlace sur. Este retiro de sobrecargas debe ser autorizado por el Director de Obra.

La frecuencia de las medidas se adaptará a la evolución de las mediciones efectuadas, a lo previsto en el programa aprobado o a las que indique el Director de Obra.

Las lecturas deberán ser realizadas por técnico especialista, quien redactará un informe cada 15 días con los datos recogidos y con las conclusiones sobre la evolución de los asientos.

El informe además de soporte papel, se deberá entregar en soporte digital compatible con Word y Excel.

Estos informes se entregarán al Director de Obra y se remitirán a la Universidad Politécnica de Barcelona.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los trabajos se deben realizar de acuerdo a lo establecido en 4.2.2.1 del presente pliego y a lo que se indica a continuación.

El programa de retirada de precargas debe ser aprobado por el Director de Obra. Dicho programa basado en los resultados del estudio tenso-deformacional debe indicar las fases en que se efectuará la retirada de tierras y los plazos de las mismas.

Las operaciones de retirada se deben realizar de forma cuidadosa para evitar dañar las instrumentaciones colocadas y la geomalla del terraplén.

Durante la retirada de estos materiales se debe intensificar el programa de lectura de auscultación para controlar las deformaciones y posibles anomalías.

Los materiales resultantes se deben transportar hasta acopio temporal, acopio definitivo, otras precargas, o al punto previsto para la separación de estos materiales o al centro gestor de Runes, de acuerdo a lo que indique el Director de Obra.

La carga, transporte y descarga en la ubicación aprobada por el Director de Obra, está incluido en el precio de las unidades de las que forma parte y por lo tanto no es de abono directo. Es de aplicación lo establecido en el apartado 4.2.2.6.

3.2.2.5. CARGA Y TRANSPORTE A NUEVA ZONA DE RELLENO A ACOPIO TEMPORAL O CENTRO GESTOR AUTORIZADO

El Director de Obra fijará dentro del recinto portuario el lugar donde deberán verterse las tierras o productos de demolición que interesen a la PCVS. El resto de materiales deberán verterse en el punto previsto para la separación de estos residuos o en el centro gestor de Runes.

Se deberá tener en cuenta el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El transporte de los materiales a emplear en obra, desde el punto de suministro hasta acopio temporal, y desde acopio temporal hasta su emplazamiento definitivo en la obra, está incluido en el precio de las unidades de las que forma parte y por lo tanto no es de abono directo.

Asimismo, la carga, el transporte y la descarga de los materiales excedentes de la obra hasta acopio temporal o gestor autorizado están incluidos en el precio de las unidades de las que forma parte.

El transporte fuera del ámbito de la actuación se realizará en vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante su transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

El transportista entregará un certificado que indique el lugar de vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

3.2.3. RELLENOS

3.2.3.1. TERRAPLENES

Deberán cumplir lo especificado en el artículo 330 del PG-3.

DEFINICIÓN

La unidad correspondiente consiste en la preparación de la superficie de apoyo (escarificado y compactación del terreno natural), en la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales por tongadas, refino de taludes y todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los terraplenes.

El material a emplear en los terraplenes y en el relleno de trasdós de algunos muros, es propiedad de la PCVS, procederá de la gestora de Runas o de otras precargas que ya no son necesarias. Estos materiales se deberán transportar a su lugar de emplazamiento en obra. La ubicación de origen de los citados materiales para la ejecución de los terraplenes, puede estar ubicado dentro de una zona de 5km de radio, con respecto a la obra.

En el caso del terraplén formado por suelos seleccionados provenientes de préstamos autorizados, se incluye el canon de extracción, selección de material, excavación y carga mecánica, transporte al lugar de utilización, escarificado y compactación del terreno natural y la extensión, riego, compactación, alisado de taludes y medios auxiliares.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del apartado 330.6 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente una inclinación superior a 1:5 se excavará previamente realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y un ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm), con una pendiente de rellano del cuatro por ciento (4 %) hacia dentro, en terrenos permeables, y hacia fuera en terrenos impermeables.

Una vez preparada la superficie de asiento se procederá a la construcción del terraplén, utilizando materiales que cumplan las condiciones establecidas, los cuales se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, hasta cincuenta centímetros mínimos (50 cm) por debajo de ella.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes. Si no lo fuesen, deberán mezclarse convenientemente con los medios adecuados.

El espesor de estas tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido en todo el espesor.

Cuando la tongada subyacente esté ablandada por una humedad excesiva, o aún no se haya comprobado que cumpla las condiciones exigidas, no se extenderá la siguiente hasta que no esté en condiciones.

Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará en el ensayo Proctor de referencia. Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (–2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Proctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (–1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Proctor de referencia.

En el caso de que fuese necesario añadir agua, la operación se realizará de manera que la humectación de los materiales sea uniforme, sin charcos, para alcanzar el grado de compactación mínimo exigido en función de su ubicación en el relleno.

COMPACTACIÓN

A efectos de compactación se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

- El cimiento se compactará al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación del terraplén o mejora de la explanada, de espesor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm), se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El espaldón de los rellenos con núcleo aligerado se compactará al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.

CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Se deberá cumplir lo establecido en el aparatado 330.6.5 del PG-3.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

3.2.3.2. RELLENO LIGERO DE ARCILLA EXPANDIDA ARLITA

MATERIAL

La arcilla expandida tendrá una densidad seca de 5 kN/m^3. Su granulometría estará comprendida entre 3 y 20 mm.

PREPARACIÓN DEL APOYO

El relleno ligero se colocará sobre un geotextil cuyas características se reflejan en los planos del Proyecto con función de separador.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista presentará un programa de trabajo al Director de la Obra para su aprobación, en el que se defina concretamente la forma de suministro y los controles que se efectuarán al material. Asimismo, se indicará el método a emplear para la colocación y extensión de estos materiales y su compactación.

La exigencia de compactación será igual a la definida para el núcleo de los terraplenes o la que establezca el Director de Obra.

El espesor de las tongadas debe ser el adecuado para lograr que se alcance la densidad exigida.

El extendido y la compactación de la Arlita se debe realizar en tongadas de hasta 1,00 de espesor máximo, con el equipo adecuado para que las cargas transmitidas no provoquen rotura del material.

3.2.3.3. SUELOS SELECCIONADOS

Los espesores y dimensiones de las capas de suelo seleccionado a emplear en la coronación de los rellenos o en la mejora de la explanada se reflejan en los planos de secciones tipo.

La compactación de esta capa se hará por tongadas cuyo de espesor tiene que ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar, y como máximo de cincuenta centímetros (50cm) y se controlará mediante el ensayo de placa de carga, según la NLT 357.

El control de compactación de esta capa deberá cumplir con lo establecido en el apartado 330.6.5 del PG-3 para la coronación de rellenos.

3.2.3.4. SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO “IN SITU”

ASPECTOS GENERALES

- Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitativa:
- La preparación de la superficie de asiento.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación de la capa.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Como norma general, el terraplén adyacente a una estructura se ejecutará al mismo tiempo, por tongadas sucesivas, que la cuña de transición correspondiente. Las condiciones de ejecución descritas para los terraplenes, en cuanto a equipo, preparación de la superficie de asiento y extensión y compactación de las tongadas, son también de aplicación a esta zona del terraplén. Para cada tongada a una cierta cota se determinará, con arreglo a la definición geométrica de la cuña en los planos de la estructura, la distancia a partir del paramento de la estructura en la que debe emplearse la zahorra tratada con cemento.

La incorporación del cemento se realizará en planta de mezclado con el suelo seleccionado, provista de dosificadores que permitan cumplir la dosificación de cemento y agua previamente estudiada en laboratorio. Se proscribe la realización de la mezcla “in situ” con el cemento, mediante retroexcavadora o cualquier otro tipo de máquina auxiliar.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará de acuerdo con lo indicado en 512.5.7 del PG-3.

Se empleará un compactador vibratorio que supere las 15 t, con una carga estática superior a 300 N/cm. Además, se empleará un compactador neumático que supere las 35 t con una carga por rueda superior a 5 t, para densificar la mezcla y cerrar su superficie.

El espesor de cada tongada así como el número de ellas ejecutadas dentro del plazo en que debe iniciarse la compactación, vendrá determinado por la necesidad de obtener dicha densidad en la totalidad del espesor extendido.

Se prestará especial atención a la compactación en la proximidad a la estructura, recurriendo si es necesario a disminuir el espesor de tongadas y el empleo de pequeños compactadores.

Sobre las capas ejecutadas en las condiciones anteriores, no se admitirá el extendido de nuevas tongadas hasta pasadas setenta y dos horas (72 h) como mínimo.

CURADO DE LA MEZCLA

Antes de transcurridas doce (12) horas de la compactación y acabado de la superficie, se aplicará un riego de curado con una emulsión tipo C 60 B4 CUR de acuerdo a lo indicado en el artículo 532 del PG-3 y en los apartados correspondientes de este Pliego.

La dotación del riego será de trescientos gramos de ligante residual por metro cuadrado de superficie a regar (300 g/m^2). No obstante, el Director de Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas realizadas.

CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la granulometría del material (al menos un ensayo cada quinientos metros cúbicos (500 m3), el contenido de cemento y agua en la mezcla y la densidad de cada tongada (al menos en un ensayo por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m2) o fracción de capa colocado). Se harán además determinaciones de placa de carga, en principio, a dos o tres niveles repartidos en la altura total de la cuña, incluido el nivel de coronación de la misma.

Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

3.2.4. RELLENOS LOCALIZADOS

DEFINICIÓN

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

Los suelos que se emplearán en los rellenos localizados procederán de préstamos o canteras previamente autorizados por el Director de Obra o de la gestora de Runes. Algunos rellenos procederán de la propia obra, de los materiales granulares del muro de geomalla que se desmonta, y que se deberán clasificar y seleccionar, incluso carga y transporte a acopio o lugar de empleo (transporte hasta un radio de 5 km)

En esta unidad de obra quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- Los materiales necesarios, provenientes de la excavación, de rellenos de la propia obra o de préstamos y canteras o de la gestora de Runes.
- La extensión de una tongada.
- La humectación o desecación de una tongada.
- La compactación de una tongada.
- La repetición de las tres últimas operaciones tantas veces como sea necesario hasta la finalización del relleno.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el artículo 332 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm). En cualquier caso el espesor de la tongada debe ser el que permita cumplir con las exigencias de compactación de la capa.

El relleno de cimientos de pequeñas obras de fábrica se compactará hasta conseguir el noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad máxima obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

En los rellenos situados en el trasdós de obras de fábrica y colectores, el suelo seleccionado, deberá cumplir en cada una de las tongadas las condiciones exigidas para la coronación de los rellenos.

La compactación de los rellenos de estas zonas será al cien por cien (100 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo de Próctor Modificado.

3.2.5. GEOTEXTILES, GEOMALLAS Y GEOCOMPUESTOS

3.2.5.1. GEOTEXTILES

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.

MÁQUINAS PARA LA PUESTA EN OBRA

Estas pueden variar según la disponibilidad de maquinaría en la obra. Una retroexcavadora o una pala mixta pueden ir desenrollando los rollos empujándoles sobre la zona a reforzar.

También se podría emplear otro sistema, utilizando la misma maquinaría que se define en el párrafo anterior. Consiste en disponer de una estructura metálica, con forma rectangular, que permita el giro de los rollos y que se colgaría de la retro o pala. Para este tipo de instalación será necesario previamente proceder a la ejecución de la estructura metálica

COLOCACIÓN

La superficie sobre la que se disponen los geotextiles debe estar bien nivelada y compactada. Debe estar libre de residuos y objetos punzantes como piedras grandes o raíces.

Los geotextiles se extenderán en el fondo de la excavación efectuada para la construcción de los terraplenes. En este caso, el extendido de la capa superior de grava se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

Los rollos de geotextiles deben ser desenrollados sobre el área que va a ser reforzada o estabilizada. Se debe cortar la longitud deseada con unas tijeras o cuchillo. Se desenrolla por su dirección longitudinal, que es generalmente la dirección de mayor resistencia.

Los medios auxiliares a emplear deberán ser autorizados por el Director de Obra.

Los geotextiles deben ser colocados con ausencia de arrugas y con una desviación máxima de +/- 1 cm cada metro de longitud. Antes de colocar el material de relleno, se debe estirar y dejarlo tensionado.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será aprobado por el Director de las Obras.

La maquinaría no debe circular directamente sobre el geotextil antes de ser cubierto por el relleno. No se debe circular por encima, hasta que no se haya extendido y compactado una capa de unos 15 cm.

El relleno debe ser compactado con cuidado y uniformemente consiguiendo el nivel de compactación exigido.

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2º C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 "Geotextiles" del PG-3 y a lo prescrito en el presente Pliego.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

3.5.2.2. GEOMALLA PARA REFUERZO DEL TERRENO

EQUIPO PARA LA PUESTA EN OBRA

Estas pueden variar según la disponibilidad de maquinaría en la obra. De esta manera un retroexcavadora o una pala mixta pueden ir desenrollando los rollos empujándoles sobre la zona a reforzar.

Otro sistema, utilizando la misma maquinaría que se define en el punto anterior, consistiría en disponer de una estructura metálica, con forma rectangular, que permita el giro de los rollos. El anterior sistema se colgaría de la retro o pala. Para este tipo de instalación será necesario previamente proceder a la ejecución de la estructura metálica.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Entrega y acopio. Los rollos van protegidos por unos envoltorios plásticos y opacos para evitar daños durante el transporte y almacenaje. Cada rollo va perfectamente identificado con su etiqueta, de acuerdo a la norma UNE EN ISO 10320 incluido el correspondiente código de marcado CE. Durante el almacenamiento del material se deben evitar ambientes agresivos y/o el contacto o la exposición directa de la geomalla con materias que puedan deteriorarla
- Descarga. Los materiales deben ser chequeados a su recepción para realizar una correcta identificación y detectar cualquier daño que pueda haberse causado durante el transporte. Para la descarga suele ser útil un vehículo de entregas con un auto descargador.

- Almacenaje y traslado a la obra. Los rollos de geomalla deben almacenarse lejos del tráfico, en un sitio limpio, seco y en una superficie bien drenada. Los rollos pueden colocarse paralelos y uno encima de otro hasta una altura máxima de cuatro rollos. Se recomienda colocar una lona sobre el material para protegerlo de las radiaciones ultravioletas. Los rollos solo deben moverse de la zona de acopio para responder a demandas de instalación. Antes de realizar cualquier movimiento del material debemos asegurarnos que el material este correctamente empaquetado antes del transporte.
- Instalación. Para cualquier tipo de obra, la capa base debe estar bien nivelada y compactada. Debe estar libre de residuos y objetos punzantes como piedras grandes o raíces.
- Cortado y extendido. La geomalla debe ser desenrollada sobre el área que va a ser reforzada o estabilizada. Se debe cortar la longitud deseada con unas tijeras o cuchillo. Al tratarse de una geomalla biaxial, específica para el refuerzo de bases, tiene la misma resistencia en ambas direcciones. Por lo que su disposición en obra, por facilidad de ejecución suele ser en la dirección de avance del vial. La geomalla debe ser colocada con ausencia de arrugas y con una desviación máxima de +/- 1 cm cada metro de longitud. Antes de colocar el material de relleno, se debe estirar y dejarlo tensionado. Para el refuerzo de bases el solape debe ser de unos 25 cm. y en casos excepcionales como el caso de suelos muy blandos, se debería aumentar a 50 cm. La geomalla debe ser cubierta como máximo en 30 días, para evitar un tiempo excesivo de exposición a los rayos UV del sol.
- Relleno. Las máquinas y el equipo de construcción no deben operar en contacto directo con las geomallas. Un mínimo de 25 cm de suelo o zahorra, debe ser colocado sobre la geomalla, para permitir el trasiego de vehículos. La aportación de este material debe ser lo suficiente cuidadosa, para evitar movimientos de la geomalla ya instalada. El relleno debe ser compactado con cuidado y uniformemente consiguiendo el nivel de compactación exigido. Posteriormente, se debe evitar el trasiego a grandes velocidades y las paradas repentinas del tráfico. Si ocurren daños en la geomalla durante su instalación, estos deben ser inmediatamente reparados de acuerdo con las recomendaciones debidas.

3.5.2.3. GEOCOMPUESTO DRENANTE

EQUIPO PARA LA PUESTA EN OBRA

Estas pueden variar según la disponibilidad de maquinaría en la obra. De esta manera un retroexcavadora o una pala mixta pueden ir desenrollando los rollos empujándoles sobre la zona a reforzar.

Otro sistema, utilizando la misma maquinaría que se define en el punto anterior, consistiría en disponer de una estructura metálica, con forma rectangular, que permita el giro de los rollos. El anterior sistema se colgaría de la retro o pala. Para este tipo de instalación será necesario previamente proceder a la ejecución de la estructura metálica.

En cualquier caso se atenderá a lo que indique el fabricante o el Director de Obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Entrega y acopio. Los rollos van protegidos por unos envoltorios plásticos y opacos para evitar daños durante el transporte y almacenaje. Cada rollo va perfectamente identificado con su etiqueta, incluido el correspondiente código de marcado CE. Durante el almacenamiento del material se deben evitar ambientes agresivos y/o el contacto o la exposición directa de la geomalla con materias que puedan deteriorarla
- Descarga. Los materiales deben ser chequeados a su recepción para realizar una correcta identificación y detectar cualquier daño que pueda haberse causado durante el transporte. Para la descarga suele ser útil un vehículo de entregas con un auto descargador.
- Almacenaje y traslado a la obra. Los rollos de geocompuesto deben almacenarse lejos del tráfico, en un sitio limpio, seco y en una superficie bien drenada. Los rollos pueden colocarse paralelos y uno encima de otro hasta una altura máxima de cuatro rollos. Se recomienda colocar una lona sobre el material para protegerlo de las radiaciones ultravioletas. Los rollos solo deben moverse de la zona de acopio para responder a demandas de instalación. Antes de realizar cualquier movimiento del material debemos asegurarnos que el material este correctamente empaquetado antes del transporte.
- Instalación. Para cualquier tipo de obra, la capa base debe estar bien nivelada y compactada. Debe estar libre de residuos y objetos punzantes como piedras grandes o raíces.
- Cortado y extendido. El geocompuesto debe ser desenrollado sobre el área que va a ser reforzada o drenada. Se debe cortar la longitud deseada con unas tijeras o cuchillo. El geocompuesto debe ser colocado con ausencia de arrugas y con una desviación máxima de +/- 1 cm cada metro de longitud. Antes de colocar el material que lo cubre, se debe estirar y dejarlo tensionado. Para el refuerzo de bases y en la capa superior del EPS el solape debe ser de unos 25 cm. y en casos excepcionales como el caso de suelos muy blandos, se debería aumentar a 50 cm. El geocompuesto debe ser cubierto como máximo en 30 días, para evitar un tiempo excesivo de exposición a los rayos UV del sol.
- Relleno. Las máquinas y el equipo de construcción no deben operar en contacto directo con los geocompuestos. La aportación de los materiales que lo cubren debe ser lo suficiente cuidadosa, para evitar movimientos del geocompuesto ya instalado. Si ocurren daños en el geocompuesto durante su instalación, estos deben ser inmediatamente reparados de acuerdo con las recomendaciones debidas.

3.5.2.4. LÁMINA DE POLIETILENO

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Entrega y acopio. Los rollos van protegidos por unos envoltorios plásticos y opacos para evitar daños durante el transporte y almacenaje. Cada rollo va perfectamente identificado con su etiqueta, incluido el correspondiente código de marcado CE. Durante el almacenamiento del material se deben evitar ambientes agresivos y/o el contacto o la exposición directa de la geomalla con materias que puedan deteriorarla

- Descarga. Los materiales deben ser chequeados a su recepción para realizar una correcta identificación y detectar cualquier daño que pueda haberse causado durante el transporte. Para la descarga suele ser útil un vehículo de entregas con un auto descargador.
- Almacenaje y traslado a la obra. Los rollos deben almacenarse lejos del tráfico, en un sitio limpio, seco y en una superficie bien drenada. Los rollos pueden colocarse paralelos y uno encima de otro hasta una altura máxima de cuatro rollos. Se recomienda colocar una lona sobre el material para protegerlo de las radiaciones ultravioletas. Los rollos solo deben moverse de la zona de acopio para responder a demandas de instalación. Antes de realizar cualquier movimiento del material debemos asegurarnos que el material este correctamente empaquetado antes del transporte.
- Instalación. Para cualquier tipo de obra, la capa base debe estar bien nivelada y compactada. Debe estar libre de residuos y objetos punzantes como piedras grandes o raíces.
- Cortado y extendido. La lámina de polietileno debe ser desenrollados sobre el área que va a ser drenada. Se debe cortar la longitud deseada con unas tijeras o cuchillo. La lámina debe ser colocada con ausencia de arrugas y con una desviación máxima de +/- 1 cm cada metro de longitud. Antes de colocar el material que lo cubre, se debe estirar y dejarlo tensionado. El solape debe ser de unos 25 cm, y en casos excepcionales como el caso de suelos muy blandos, se debería aumentar a 50 cm.
- Relleno. Las máquinas y el equipo de construcción no deben operar en contacto directo con las láminas. Si ocurren daños en la lámina durante su instalación, estas deben ser inmediatamente reparados de acuerdo con las recomendaciones debidas.

3.3. DRENAJE

3.3.1. CUNETAS

3.3.1.1. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

MATERIALES

Esta unidad comprende la ejecución de cunetas revestidas de hormigón, en la margen de los viales o en mediana, construidas sobre un lecho de asiento previamente preparado.

La forma y dimensiones, serán las definidas en los planos.

El tipo de hormigón utilizado será HM-20. Los hormigones deberán cumplir lo establecido en el presente Pliego, en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en los Artículos 400 y 610 del PG-3.

EJECUCIÓN

La ejecución comprende la preparación y nivelación del lecho de asiento, la colocación de los encofrados, el hormigonado y su puesta en obra, el acabado superficial del hormigón y cualquier trabajo y operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 400 del PG3.

La ejecución del revestimiento de hormigón de 0,10 m de espesor se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural y con el artículo correspondiente de hormigones del presente Pliego.

La ejecución de las cunetas se realizará de acuerdo a lo prescrito en el apartado 400.3 del PG-3.

3.3.1.2. CUNETAS PREFABRICADAS

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en este apartado y en el Proyecto.

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 a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de Obra, serán rechazadas.

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.

Las piezas prefabricadas descansarán sobre lecho de asiento de hormigón en masa HM-20 de 0,10 m de espesor.

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

Las juntas entre piezas se rellenarán con mortero de cemento.

3.3.1.3. BAJANTES PREFABRICADAS

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra se refiere a las bajantes de talud y en ella queda incluido:

- El suministro de las piezas prefabricadas, a pie de tajo.
- La preparación del lecho de asiento para recibir las piezas.
- La colocación de las piezas y acabado final, incluso conexiones.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El hormigón a utilizar en el prefabricado será de tipo HM-20.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las características y dimensiones de las piezas prefabricadas se ajustarán a lo incluido en los planos del Proyecto.

Las piezas que compongan las bajantes prefabricadas se someterán a la aprobación del Director de Obra, sin la cual no podrán ser puestas en obra.

La excavación de la zanja para la preparación del asiento de las bajantes, se realizará de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

Las dimensiones de la zanja serán las fijadas en los Planos.

La superficie de asiento deberá estar bien nivelada y presentará una pendiente uniforme.

La unión de las piezas se sellará adecuadamente, según el tipo de juntas empleado, para lo que se utilizará mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento tipo CEM II 32,5 por metro cúbico de mortero (450 kg/m3).

El lecho de asiento de la bajante de hormigón, se deberá ejecutar con el tipo de hormigón y con las características geométricas indicadas en los Planos del proyecto.

Una vez terminada la bajante se procederá al relleno y compactación de la zona adyacente de terreno para conformar la transición de la bajante al talud.

3.3.1.4. ESCOLLERA HORMIGONADA

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión por vertido o colocación de un conjunto, en general en forma de manto o repie, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

A efectos del presente proyecto se empleará escollera de piedras con juntas tomadas con hormigón en protección de encauzamientos, a la salida de las obras de drenaje.

MATERIALES

Procedencia; la escollera será piedra seleccionada procedente de cantera. Las piedras tendrán la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados.

En cuanto a la Calidad de la roca; en general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compacta y estable químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y

la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2500 kg/ m3).

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El peso de las piedras de escollera a utilizar será de 50 a 100 Kg cada pieza.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

Las juntas serán tomadas con hormigón HM-15.

De cara a la granulometría y forma de las partículas, el peso medio de las piedras de escollera será el indicado en planos. Las condiciones impuestas en estos corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquella en que se verifique:

$$\frac{L+G}{2} \geq 2\mathrm{E}$$

L= separación máxima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.
G= Ø del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque
E= separación mínima entre dos planos paralelos tangentes al bloque

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las excavaciones necesarias se habrán ejecutado conforme al artículo 321 del PG-3 y a lo indicado al respecto en el presente Pliego.

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.

Las superficies a ser revestidas con escollera deberán ser regulares y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño a las superficies.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Las piedras se asentarán con hormigón HM-15 y con una resistencia a compresión a 28 días de 15 N/mm2.

Las llagas serán rehundidas, sin enfatizar, quedando las caras de las piedras limpias. Asimismo, se evitará el efecto celdillas.

3.3.1.5. LÁMINA DRENANTE SOBRE TERRENO

DEFINICIÓN

CONSISTE EN LA COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL IMPERMEABLE DE POLIPROPILENO Y POLIETILENO EN LOS ENCAUZAMIENTOS.

CONDICIONES GENERALES

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de Obra.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y nivelación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Director de Obra, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será lo que se indique en los planos del Proyecto, y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, «Geotextiles» del PG-3, comprobándose al menos, las características exigidas para el geotextil, así como todas aquellas características que el Director de Obra, pudiese indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

3.3.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS

3.3.2.1. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los pozos o arquetas tendrán la forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar que se reflejan en los planos del Proyecto. El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

En ella quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- La excavación necesaria para construir las arquetas o pozos.
- El suministro y colocación de los materiales.
- La colocación de una capa de nivelación y limpieza de hormigón HL-150.
- La construcción de la solera (de hormigón HA-25, HM-20 o arena según planos), en el espesor indicado en los planos.
- La fabricación de la arqueta o pozo y las operaciones necesarias para su enlace con el resto de la obra.
- La colocación de los tapes, si estuviesen definidos en los planos.
- Los cercos y tapas.
- El relleno del trasdós.
- La limpieza y mantenimiento de la arqueta o pozo de registro hasta la finalización de la obra.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Los marcos y las tapas de registro de fundición tendrán las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto y cumplirán lo especificado en las normas UNE EN 124, UNE EN 4561 y UNE EN 1563, y en el reglamento AENOR RP00.23.

La rejilla de tramex, deberá ser capaz de resistir sin deformación remanente una rueda de seis toneladas (6 t) aplicada sobre un área cuadrada de seiscientos veinticinco centímetros cuadrados (625 cm2).

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del artículo 410.4 del PG-3.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez ejecutada la obra, y para obtener la conformidad a la recepción del sistema de alcantarillado de la Dirección de Obra, se deberá entregar:

- Posición definitiva de los nuevos imbornales, pozos o arquetas y las nuevas cotas de las tapas de los pozos de registro, en soporte gráfico (AutoCad o Microstation) para introducirlas en el Sistema de Información Territorial de la red, y así mantener la información actualizada.

3.3.2.2. SUMIDEROS E IMBORNALES

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los sumideros tendrán la forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar que se reflejan en los planos del Proyecto. El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

En ella quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- El suministro y colocación de los materiales.
- La colocación de una capa de nivelación y limpieza de hormigón HL-150.
- La construcción de la solera (de hormigón HM-20 o arena), en el espesor indicado en los planos.
- La fabricación del sumidero y las operaciones necesarias para su enlace con el resto de la obra.
- La colocación de los tapes, si estuviesen definidos en los planos.
- La colocación de marcos y rejillas.
- La limpieza y mantenimiento del sumidero hasta la finalización de la obra.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Las rejillas y cercos de fundición tendrán las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto y cumplirán lo especificado en la Norma UNE EN 1563.

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del artículo 411.4 del PG-3.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez ejecutada la obra, y para obtener la conformidad a la recepción del sistema de alcantarillado de la Dirección de Obra, se deberá entregar:

- Posición definitiva de los nuevos imbornales y las nuevas cotas de las tapas de los pozos de registro, en soporte gráfico (AutoCad o Microstation) para introducirlas en el Sistema de Información Territorial de la red, y así mantener la información actualizada.

3.3.2.3. RECOLOCACIÓN DE CERCOS Y TAPAS DE ARQUETAS Y POZOS

Para enrasar las tapas de los pozos y arquetas existentes a las cotas definidas en el Proyecto para aceras o calzadas, se desmontarán las tapas y cercos existentes. Se recrecerán los pozos y arquetas, y, posteriormente, se colocarán los cercos y tapas en la ubicación definitiva.

3.3.3. TUBOS

3.3.3.1. COLECTORES DE HORMIGÓN Y DE PVC-U

En el proyecto se ha tenido en cuenta, que cualquier otra infraestructura de grandes dimensiones que discurra paralela a un colector (RPRSU, heating and Colling, galerías servicios, etc.) respete lateralmente una franja expedita de unos 70 cm de altura sobre la cota de solera del colector, para no hipotecar la posibilidad de recibir acometidas por ese lado.

Este criterio también se tiene que tener en cuenta durante la ejecución de las obras. Para ello, el perfil longitudinal de este otro servicio deberá cumplir una de las dos condiciones siguientes: que su generatriz inferior quede siempre 70 cm por encima de la cota de solera del colector, o bien que su generatriz superior quede siempre por debajo de la cota de solera del colector.

EJECUCIÓN

Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto. Para la colocación de los tubos se realizarán los siguientes trabajos, sin que la lista sea limitativa:

- La excavación de la zanja en la que se colocan los tubos y el traslado del material excedente a lugar de empleo o centro gestor.
- La preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.)
- La ejecución del lecho de asiento con hormigón HM-20.
- El suministro, la colocación y el sellado de los tubos.
- Las piezas especiales que comporte.
- El entronque con otros elementos o tubos
- El revestimiento de la tubería con hormigón HM-20, en los espesores indicados en los planos, si estuviese previsto en el Proyecto.
- La realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- El suministro, transporte y dosificación del material de relleno de la zanja.
- La extensión, humectación y compactación de cada una de las tongadas de los rellenos, hasta el terreno natural o hasta las capas del firme.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En los apartados de medición y abono se indica lo incluido en los precios unitarios que se emplearán en la medición y abono de los citados trabajos.

En el caso de los colectores de PVC-U, los espesores de la solera y del revestimiento con hormigón HM-20, se reflejan en los planos del Proyecto.

En los colectores de hormigón, en masa o armado, el lecho de asiento se ejecutará con hormigón tipo HM-20 con la forma y dimensiones que se reflejan en los planos.

Los tubos se revisarán minuciosamente y se rechazarán los que presenten defectos. Los tubos se colocarán en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos para mantenerlos libres de agua, y utilizando medios adecuados para evitar daños por golpes. Se procurará fijar los tubos de manera que queden inmóviles cuando se recubran de hormigón, evitando el efecto de flotación.

El tubo debe seguir las alineaciones, rasantes y pendientes previstas en el Proyecto. Deben quedar centrados y alineados dentro de la zanja. La solera debe quedar plana, nivelada y a la profundidad prevista en el Proyecto y debe tener el espesor mínimo previsto en la generatriz inferior del tubo.

La zona de relleno de la zanja en el trasdós del tubo de P.V.C.-U, llegará hasta cubrir el tubo con un espesor de revestimiento indicado en la tabla anterior se ejecutará con hormigón HM-20.

El hormigón debe ser uniforme y continuo. No deben existir grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o huecos en la masa.

En los tubos de hormigón, la junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se admitirá un resalte máximo de tres milímetros (3mm), las juntas deben ser estancas a la presión de prueba y deben resistir los esfuerzos mecánicos. Cada tubo debe quedar ensamblado con el siguiente, recibido interiormente con mortero de cemento, M 450, y sellado exteriormente con un anillo de hormigón, de ladrillo hueco o de rasilla común. Siempre que se pueda, las juntas se sellarán interiormente.

En el caso de colectores de P.V.C.-U, la unión de los tubos se hará por penetración de un extremo dentro del otro, con interposición de un anillo de goma colocada previamente en el alojamiento adecuado del extremo del diámetro exterior más pequeño. En el caso de tubos encolados o con masilla, se hará igualmente encolando previamente el extremo del diámetro exterior más pequeño.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos con anillo elastomérico no debe ser agresivo para el material del tubo ni para el anillo, incluso a temperaturas elevadas del efluente. Juntas flexibles.

Por encima del tubo o del revestimiento de hormigón, deberá rellenarse la zanja con suelos adecuados o seleccionados, según planos, procedentes de préstamos o canteras autorizadas, compactados con un espesor de cien centímetros (100 cm) si está colocado en zonas de tráfico rodado, y de sesenta centímetros (60 cm), en zonas sin tráfico. No deben montarse tramos de más de cien metros (100 m) de largo sin hacer el relleno parcial de la zanja, dejando las juntas descubiertas. En el caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable deben pasar por un plano superior a las de saneamiento, separadas tangencialmente de cien centímetros (100 cm).

El fondo de la zanja deberá estar limpio antes de colocar los tubos. La zanja deberá tener una anchura superior en sesenta centímetros (60 cm) al diámetro exterior del tubo. El anillo de hormigón tendrá un espesor entre cinco (5 cm) y diez centímetros (10 cm), y una anchura de más de veinte centímetros (>20 cm).

La Dirección de Obra podrá exigir ensayos de estanqueidad de un tramo o de toda la tubería, tanto antes como después de rellenar las zanjas. Si se detectasen defectos de estanqueidad el Contratista deberá levantar y reconstruir a su cargo los tramos defectuosos.

CONTROL DE CALIDAD

COLECTORES DE PVC-U

Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Resistencia a la tracción (UNE 53112)
- Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
- Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
- Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
- Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
- Resistencia al impacto (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que el Director de Obra tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

Se comprobarán para cada 200 m o fracción de tubo de un mismo diámetro que se hayan de colocar, y sobre una muestra de 2 tubos, las características geométricas siguientes:

- 5 medidas del diámetro exterior (1 tubo)
- 5 medidas de longitud (1tubo)
- N medidas del grosor (1 tubo) dependiendo del diámetro nominal (DN):
- 8 medidas para DN <= 250
- 12 medidas para 250 < DN <= 630
- 24 medidas para DN > 630.

En caso de que el material disponga del marcado CE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

Durante la ejecución de los colectores, los controles se realizarán según las instrucciones del Director de Obra y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

- Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento

Control estructural y físico:

- No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.
- En el caso de que uno de los ensayos no resulte satisfactorio, se repetirá sobre 2 muestras más del lote ensayado. Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

Control geométrico:

- En el caso de que resultado de una medida no resulte satisfactorio, se repetirá la medida sobre 2 otros tubos.
- Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

COLECTORES DE HORMIGÓN

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia al aplastamiento, ensayando, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) metros colocados.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo 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 otro tubo hasta un 30%.

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es.

Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de Obra, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez ejecutada la obra, y para obtener la conformidad a la recepción del sistema de alcantarillado de la Dirección de Obra, se deberá entregar:

- Posición definitiva de los nuevos imbornales y las nuevas cotas de las tapas de los pozos de registro, en soporte gráfico (AutoCad o Microstation) para introducirlas en el Sistema de Información Territorial de la red, y así mantener la información actualizada.

INSPECCIÓN DE TUBOS

Para efectuar la recepción de las canalizaciones de saneamiento no visitables, con diámetros inferiores a 1.500mm de diámetro, se deberá efectuar la inspección de las tuberías con una

filmación con cámara de televisión para conocer la terminación real de las mismas. Estas inspecciones se grabarán en vídeo, que permitirán realizar fotografías instantáneas de los detalles que interesen (acometidas, juntas, etc.).

El sistema de inspección estará formado por los elementos de captación de imágenes (cámara) y el carro motriz que transporta la cámara en el interior de las tuberías, con equipo de iluminación adecuado. Se empleará un equipo robotizado con cámara digital de alta resolución con equipo de iluminación independiente y cabezal basculante (360º en vertical y 340º en horizontal). Asimismo, constará de una pantalla de visualización de las imágenes captada por la cámara (monitor) y de un equipo que gobierna los movimientos de la cámara dentro de las tuberías durante la inspección. Estos equipos deben estar dotados de la última tecnología en control TV.

El sistema se completará con los elementos necesarios para guardar la información que se vaya obteniendo (video-grabadora, equipo fotográfico, ordenador, etc.).

La conexión de todos estos elementos se realiza mediante la unión con un cable especial montado en un tambor que transmite la información y control entre ellos.

Los datos de la inspección se guardarán en soporte audiovisual (preferiblemente digitalizado), que se entregarán al Director de Obra. Asimismo, se entregará el correspondiente informe escrito redactado por la empresa prestadora del servicio de inspección.

La limpieza de los tubos antes de efectuar la inspección de las canalizaciones será por cuenta del Contratista, y no recibirá abono directo.

3.3.3.2. BOQUILLAS Y ALETAS

DEFINICIÓN

Se definen las prescripciones a seguir para la ejecución de las boquillas de hormigón para los tubos de hormigón de 400, 800 y 1.000 mm de diámetro según detalles en planos.

MATERIALES

El hormigón será del tipo HM-20 o HA-25, según diámetro del colector que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del PG-3.

Los encofrados serán de madera y cumplirán las especificaciones del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizará la excavación necesaria de acuerdo con lo indicado en el presente pliego para la excavación en zanjas y pozos.

Las boquillas se ejecutarán de hormigón en masa o armado según los planos del Proyecto.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3.3.3.3. RELLENOS TIPO PREDRAPLÉN BAJO COLECTORES

Las anchuras, espesor, cotas a alcanzar y taludes para la colocación del pedraplén están indicados en los planos.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La construcción de la capa de pedraplén se realizará sobre el geotextil colocado previamente.

Se emplearán materiales pétreos "adecuado", que deberán ser aprobados por el Director de Obra. El material excavado en roca idónea que no cumpla los requisitos establecidos para su empleo en pedraplenes no será transportado a la obra. El material se clasificará en la zona de cantera.

La carga de los materiales y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

MÉTODO DE TRABAJO

Una vez preparada la superficie de asiento del pedraplén y colocado el geotextil, se procederá a su construcción, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada, hasta alcanzar el espesor de la capa.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor de orugas equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

El material se podrá colocar en una sola capa de acuerdo, siempre que con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de la compacidades mínimas necesarias, que corresponde a la establecida en el artículo 331 del PG-3, para el núcleo. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables las determinará el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica más adelante.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.

- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.
- Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (1.000 m3), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado.

Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m3). Se efectuarán al menos diez (10) ensayos de cada tipo. Así mismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m2).

Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

Las superficies acabadas se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas hasta centímetros (cm), situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo a los Planos, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Los valores se analizarán teniendo en cuenta el funcionamiento de los colectores. Si se afecta a dicho funcionamiento, se excavará la última o única tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.

3.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

3.4.1. CAPAS GRANULARES

3.4.1.1. ZAHORRA ARTIFICIAL

ASPECTOS GENERALES

Se dispone una capa de zahorra artificial en el firme. Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitativa:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

- La preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- La extensión y humectación, en el caso de que sea necesario, y compactación de la capa de zahorra.
- Refino de la superficie de la capa.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

La capa de zahorra artificial se extenderá en una única tongada con el espesor y las anchuras determinados en los planos del Proyecto. El equipo utilizado para el extendido deberá ser aprobado por el Director de Obra, y se ejecutará de acuerdo con el artículo 510 del PG-3.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje cada veinte metros (20 m). En estos mismos puntos se comprobará la anchura y la pendiente de la sección transversal. Estas comprobaciones también se realizarán en coincidencia con los puntos singulares tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc., que se reflejan en los Planos del Proyecto.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

CONTROL DE PRODUCCIÓN

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.
- La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).
- 7 determinaciones de humedad natural, según NLT 102/72 (*).
- 7 determinaciones de densidad "in situ", según NLT 109/72 (*).
- 1 ensayo de carga con placa cada cuatrocientos metros cuadrados (400 m2), según NLT 357/86.

(*) Se podrán utilizar métodos nucleares, previa aprobación del Director de Obra, siempre que se hayan realizado ensayos previos y se haya conseguido establecer una correspondencia razonable.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

La densidad media de cada lote será superior al cien por cien (100%) de la densidad Próctor Modificado. Se admitirán como máximo dos (2) medidas que siendo inferiores al cien por cien (100%), superen el noventa y ocho por ciento (98%) de densidad Próctor Modificado.

3.4.2. MEZCLAS BITUMINOSAS

3.4.2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la mezcla de áridos con un ligante bituminoso, de manera que para llevarla a cabo deben calentarse de antemano los áridos y el ligante. La mezcla será extendida y compactada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de esta unidad de obra incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie sobre la cual deberá extenderse la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

INSTALACIÓN DE FÁBRICA

La planta asfáltica será automática y de producción igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h).

Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral de aportación, totalmente exentos de humedad, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de cuarenta mil litros (30.000 l).

La central estará también provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo.

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de ±2%, y el polvo mineral de aportación de ±10%.

La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ± 2 ºC.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

ELEMENTOS DE TRANSPORTE

Serán camiones de caja lisa y estanca.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de agua jabonosa. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La forma y altura de la caja del camión será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora, salvo a través de los rodillos previstos para el vertido en la extendedora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

EXTENDEDORAS

Serán autopropulsadas y estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 2,5 m. y el máximo de 8,40 m. La extendedora, será de doble tracción, capaz de extender 6,00 m. de una sola vez.

La capacidad de la tolva así como la potencia y la velocidad máxima de avance de la extendedora estará en función de la capacidad de la planta asfáltica (120 t/h).

EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos.

El equipo de compactación permitirá compactar con las condiciones exigidas tanto las capas de base como la intermedia y de rodadura. Como mínimo estará formada por:

- Un rodillo liso, tipo tándem, de ocho a diez toneladas (8 a 10 t) de peso muerto.
- Una apisonadora de neumáticos, de peso superior a doce toneladas (12 t) y presión de hinchado variable entre tres y diez kilogramos por centímetro cuadrado (3-10 kg/cm^2).

- Una apisonadora vibratoria tipo tándem de ocho toneladas (8 t).

El tren de compactación deberá ser aprobado por el Director de Obra de acuerdo con la capa, espesor y cantidad extendida.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de Obra, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Dentro de los husos prescritos, las fórmulas de trabajo serán aquellas que proporcionen la mayor calidad a las mezclas, cumpliendo siempre los requisitos exigidos en el aparatado 542.3 de la Orden Circular 24/2008. El Contratista propondrá una fórmula de trabajo para cada tipo de mezcla que se utilice, la cual determinará la composición de las diferentes medidas de áridos y las proporciones del ligante y polvo mineral de aportación, y aditivos si se utilizan. Esta fórmula deberá ser aprobada por el Director de Obra.

La fórmula determinará también, a partir de los ensayos de laboratorio, los siguientes aspectos:

- El tiempo a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- La temperatura máxima y mínima de precalentamiento de áridos y del ligante.
- La temperatura máxima y mínima de la mezcla sin salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

SUMINISTRO DE ÁRIDOS

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con cuatro (4) días de plazo, la fecha de inicio de los acopios a pie de planta, para su posible inspección.

No se admitirán los áridos que presenten indicios de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez (10) días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa se tendrán apilados los áridos correspondientes a un tercio (1/3) del volumen total de cada tamaño máximo, como mínimo.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente y como mínimo los áridos correspondientes a la producción diaria realizada, hasta alcanzar el volumen total de áridos previsto en el Proyecto. Estos áridos se almacenarán en un lugar diferente a los que se estén utilizando en la fabricación. Los áridos se consumirán según el principio de utilizar primero los que más tiempo lleven almacenados.

EXTENDIDO DE LA MEZCLA

La alimentación de las extendedoras se hará de modo que quede siempre aglomerado remanente en la tolva, iniciando su relleno con un nuevo camión, cuando aún quede una cantidad apreciable de material.

El tendido de la mezcla se hará a un ritmo que asegure que, con los medios de compactación en servicio, se puedan obtener las densidades prescritas sin parar la extendedora. La Dirección de Obra podrá limitar la velocidad máxima de tendido a la vista de los medios de compactación presentes.

El tendido se ejecutará sin interrupciones. Así mismo, en el caso que por fuerza mayor se hubiese de producir una interrupción, se pondrá especial atención a las maniobras de parada y arranque de las extendedoras, para sincronizar la velocidad idónea de arranque con la frecuencia de vibración de la regla, para evitar ondulaciones en la superficie de la capa extendida.

Se tendrá especial cuidado en que los sinfines y las reglas estén en buenas condiciones y bien ajustados, para que no originen segregaciones y falta de homogeneidad del material extendido.

La anchura del tendido será la mayor posible, para evitar al máximo la realización de juntas longitudinales. Con esta finalidad podrán utilizarse extendedoras con una regla ampliada o bien diversas extendedoras en paralelo.

Las juntas de trabajo de un día para otro, tanto transversales como longitudinales, se cortarán verticalmente. Los transversales se cortarán perpendicularmente a la dirección del tráfico.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será la obtenida en el tramo de prueba.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a centro gestor si la temperatura es inferior a la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga el Director de la Obra simultáneamente.

La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director de Obra directamente o a través de su personal en obra.

El Director de Obra deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, el Director de Obra.

TRAMOS DE PRUEBA

Antes de iniciar esta unidad de obra, el Contratista deberá construir un tramo de ensayo con una longitud mínima de cincuenta metros (50 m) y un espesor igual al indicado en los planos, para cada tipo de mezcla.

Sobre el tramo de ensayo se tomarán diez (10) muestras para determinar los siguientes factores:

- Espesor de la capa.
- Granulometría del material compactado.
- Densidad.
- Contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra aceptará o modificará o bien la fórmula de trabajo o bien el equipo de maquinaria. El Contratista deberá estudiar y proponer las necesarias correcciones que deben ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Con las correcciones decididas se repetirá un nuevo tramo de prueba, a cargo del Contratista. Este proceso se repetirá hasta la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se deberá cumplir con lo indicado en el artículo 542.7 de la Orden Circular 24/2008.

CONTROL DE PRODUCCIÓN:

LIGANTE HIDROCARBONADO

De cada partida entrada en planta se exigirá el certificado de análisis correspondiente. Se tomará una (1) muestra, según la NLT-121/85, para la realización de los siguientes ensayos:

- 1 ensayo de penetración, según la NLT-124/84.
- 1 ensayo de punto de reblandecimiento, según la NLT-125/84.
- 1 ensayo de índice de penetración, según la NLT-181/84.
- 1 ensayo de punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182/84.
- 1 ensayo de ductilidad, según la NLT-126/84.

Deberá tomarse también otra muestra que se guardará para posibles ensayos posteriores.

ÁRIDOS:

Diariamente, y sobre cada tamaño máximo de árido que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Cada 100 m3, o fracción:

- 1 ensayo granulométrico, según la NLT-150/72.
- 1 equivalente de arena para el árido fino, según la NLT-113/72.
- 1 coeficiente de limpieza para el árido grueso, según la NLT-172/86.

Cada 2.000 m3, o al menos una vez por semana o cuando se varíe de procedencia:

- 1 ensayo de índice de lajas, según la NLT-354/74.
- 1 determinación de la proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la NLT- 358/74
- 1 ensayo de desgaste de Los Ángeles, según la NLT-149/721 ensayo de densidad relativa y absorción, según la NLT-153/76 y la NLT-154/76.

Cada 10.000 m3 o una vez cada quince (15) días si se utiliza menos material, y sólo para el material a utilizar en la capa de rodadura:

- 1 ensayo de coeficiente de pulido acelerado, según la NLT-174/72.

FÍLLER:

De cada partida que se reciba en planta se tomarán dos (2) muestras, y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 ensayo granulométrico, según la NLT 151/72.
- 1 ensayo de densidad aparente, según la NLT-176/74.
- 1 determinación del coeficiente de emulsibilidad, según la NLT-180/74.

CONTROL DE EJECUCIÓN:

FABRICACIÓN:

De cara a la mezcla de áridos en frío. Diariamente, sobre dos (2) muestras tomadas aleatoriamente, una por la mañana y una por la tarde, y antes de la entrada al secador, se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 ensayo granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN-933-1.
- 1 equivalente de arena, según la UNE-EN-933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN-933-9.

Por otro lado, la Mezcla de áridos en caliente; diariamente, sobre una (1) muestra tomada aleatoriamente, se realizará 1 ensayo granulométrico, según la UNE-EN-933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado.

Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

La mezcla bituminosa, a la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinarán sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12607-2, con la frecuencia de ensayo Indicada en la tabla 342.108 de la Orden Circular 24/2008, correspondiente al nivel de control X definida en el anexo A de la norma UNE-EN 53108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinada por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definidos en ese mismo anexo.

Además se comprobará el aspecto de la mezcla y se comprobará su temperatura.

PUESTA EN OBRA:

Al menos una (1) vez al día, y al menas una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 1289740 aplicando setenta y cinco (75 golpes por cara si el tamaño máxima del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre estas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12687-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 92697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.8.4.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los cuatro (4) últimos valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

PRODUCTO ACABADO:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada,

- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la abra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las abras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para cada una de las capas, la densidad media obtenida para cada lote será igual o superior al cien por cien (100%) de la indicada en el apartado artículo 542.7.1. de la Orden Circular 24/2008 que se toma como referencia, para mezclas densas, semidensas y gruesas. Se admitirá como máximo que tres (3) de las muestras tomadas sean inferiores al cien por cien (100%) de aquella densidad, siempre que superen el noventa y ocho por ciento (98%) de la citada densidad.

Sí la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Las tolerancias en el espesor y en la regularidad superficial cumplirán con lo indicado en el artículo 542 de la Orden Circular 24/2008.

Sí la densidad media obtenida es igual o superior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10 %) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

3.4.3. RIEGOS

3.4.3.1. GENERAL

Previamente a la ejecución de los riegos se construirá, para cada tipo de riego, un tramo de treinta metros (30 m) de longitud y de tres metros (3 m) de anchura con las condiciones del Proyecto y sobre el que se extenderá el riego previsto con diversas dosificaciones.

Sobre el riego efectuado se observará la regularidad de vertido, observando si quedan zonas sin cubrir o si se observa exceso de ligante. Pasadas las veinticuatro horas (24h) se tomarán seis (6) muestras de cada tipo de dosificación de las que se determinará el contenido de betún residual.

La Dirección de Obra, a la vista de los resultados, decidirá la dosificación del ligante y de los áridos de cobertura eventuales que deberán aplicarse en la obra.

Los riegos asfálticos en frío se ejecutarán de acuerdo con lo que especifica el PG-3 en los artículos 530, 531, y 532, con las restricciones que se especifiquen en este Pliego.

Se comprobará que la superficie sobre la que se aplicará el riego esté limpia, sin materias libres y que cumpla las condiciones exigidas en los citados artículos de PG-3.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Cuando el riego se ejecute por tramos será necesario que el vertido se superponga a la unión de dos franjas. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo, por lo que la parte ya ejecutada se cubrirá con un papel o un plástico que permita un buen vertido en la parte nueva.

El ligante se aplicará a una temperatura que asegure una viscosidad Saybolt Furol de entre diez (10") y cuarenta (40") segundos, según la NLT-138, en riegos de adherencia y curado, y entre cinco (5") y veinte (20") segundos, según la NLT-138, en riegos de imprimación.

Los riegos se podrán aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La dotación de ligante hidrocarbonado se comprobará pesando bandejas metálicas, hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se considerará como un lote, que se aprobará o rechazará en bloque, el riego de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m2) de superficie, o la fracción regada cada día si fuese menor. Se tomarán seis (6) muestras por lote. En cada muestra se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

3.4.3.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo correctamente la ejecución de esta unidad de obra.

DOSIFICACIONES

- Del ligante. Para dosificar el ligante de los riegos de imprimación la Dirección de Obra determinará la dotación a utilizar según el tipo de material sobre el que se aplique, para conseguir que no se produzca sobreimprimación ni que puedan quedar superficies con escasez de ligante absorbido. La dotación mínima de ligante residual, después de la rotura de la emulsión, será quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2).
- De los áridos. En el caso que no se haya absorbido todo el ligante una vez pasadas las veinticuatro horas (24 h) de la imprimación, o que sobre la superficie imprimada deba circular tráfico, se extenderá el árido con una dotación a determinar por la Dirección de Obra, que podrá estar comprendida entre los cuatro (4) y los seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2).

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 530.4 del PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 530.5 del PG-3.

Se prohibirá el tráfico hasta que se haya acabado la rotura de la emulsión. Si es necesario que circule tráfico antes de las veinticuatro horas (24 h) de su aplicación, se extenderá árido de cobertura, pero el tráfico no podrá circular durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido, y se limitará la velocidad a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Son las indicadas en el artículo 530.6 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 530.7 del PG-3.

3.4.3.3. RIEGOS DE ADHERENCIA

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie sobre la que deberá ser aplicado el riego.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

DOSIFICACIONES

- Del ligante. La dotación de ligante residual no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual entre doscientos cincuenta capas de mezclas bituminosas, tipo D, S o G empleadas en firme nuevo, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) cuando la capa superior sea una

mezcla bituminosa en caliente, tipo D empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas efectuadas.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 531.4 del PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección de Obra comprobará que la superficie sobre la que se realizará el riego está limpia, sin materiales libres y que cumpla las condiciones especificadas en el PG-3.

Si un riego de adherencia debe aplicarse sobre un pavimento antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión con la capa bituminosa inferior.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Son las indicadas en el artículo 531.6 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 531.7 del PG-3.

3.4.3.4. RIEGOS DE CURADO

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo correctamente la ejecución de esta unidad de obra.

DOSIFICACIONES

- Del ligante. 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. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2) de ligante residual.
- De los áridos. Para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa, la dotación mínima del árido de cobertura, deberá estar comprendida entre los cuatro (4) y los seis litros por metro cuadrado (6 l/m2).

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 532.4 del PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 532.5 del PG-3.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Son las indicadas en el artículo 532.6 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 532.7 del PG-3.

3.4.4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.4.4.1. BORDILLOS Y RIGOLAS

Esta unidad se ejecutará de acuerdo con el artículo 570 del PG-3. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra en el lecho de asiento.
- Los bordillos y su colocación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los bordillos y las rigolas se asentarán sobre hormigón HM-20, con el espesor y la forma determinada por los planos, dejando un espacio entre ellos de 5 milímetros, que se rellenará con mortero.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de más o menos tres milímetros (3mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

3.4.4.2. PAVIMENTO DE LOSETAS HIDRÁULICAS

El pavimento de losetas tendrá las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto. Esta unidad de obra incluye:

- La limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- El suministro, colocación y compactado del suelo seleccionado y de la zahorra artificial.
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento.
- El suministro y extendido del mortero.
- El suministro y colocación de las losetas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Una vez asentadas y enrasadas las losetas hidráulicas se regarán y se rellenarán las juntas con la lechada. La lechada que no se haya introducido en las juntas debe eliminarse antes que endurezca.

La lechada de cemento estará compuesta de seiscientos kilogramos (600 kg) de cemento por metro cúbico de arena.

Se deberán ejecutar juntas laterales transversales de contracción cada veinticinco metros cuadrados (25 m2), de dos centímetros (2 cm) de espesor, selladas con arena. Estas juntas han de estar lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base de hormigón.

Las piezas tendrán que humedecerse antes de colocarlas, y se colocaran empezando por los bordillos o por el muro, y transversalmente se le dará una pendiente del dos por ciento (2%).

Las losetas hidráulicas no se podrán pisar antes de veinticuatro horas (24 h) de haberse efectuado la lechada.

El pavimento acabado no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) cuando se mida con una regla de tres metros (3 m).

3.4.4.3. PAVIMENTO DE LOSETAS HIDRÁULICAS

Esta unidad de obra incluye:

- La limpieza de la base de hormigón.
- Vertido del mortero en un espesor de cinco centímetros (5cm).
- Suministro y colocación de las piezas de losetas de hormigón.
- Vertido de la lechada de cemento para juntas.

La lechada de cemento estará compuesta de seiscientos kilogramos (600kg) de cemento por metro cúbico de arena.

Una vez asentadas y enrasadas las losetas de hormigón se regarán y se rellenarán las juntas con la lechada. La lechada que no se haya introducido en las juntas debe eliminarse antes que endurezca.

Se deberán ejecutar juntas laterales transversales de contracción cada veinticinco metros cuadrados (25 m^2), de dos centímetros (2 cm) de espesor, selladas con arena. Estas juntas han de estar lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base de hormigón.

Las piezas tendrán que humedecerse antes de colocarlas, y se colocaran empezando por los bordillos o por el muro, y transversalmente se le dará una pendiente del dos por ciento (2%). Las losetas de hormigón no se podrán pisar antes de veinticuatro horas (24 h) de haberse efectuado la lechada.

El pavimento acabado no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) cuando se mida con una regla de tres metros (3 m).

3.4.4.4. ALCORQUES

Los alcorques a disponer de 1,00x1,00 m estarán formados por cuatro piezas de mortero de cemento.

Las formas, dimensiones y características de los materiales se reflejan en los planos del Proyecto.

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA INCLUYE LAS SIGUIENTES OPERACIONES:

- Replanteo
- Colocación previa, aplomado y nivelado
- Fijación definitiva y limpieza.

Los alcorques tendrán un aspecto uniforme, estarán limpios y sin defectos, y quedarán aplomados. Se ajustarán a las alineaciones previstas en el Proyecto.

La parte superior del alcorque quedará en un mismo plano que el pavimento de la acera, en ningún caso deberá sobresalir.

La unión del alcorque con el pavimento de la acera quedará sellada en todo su perímetro.

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por el Director de Obra.

El proceso de colocación no afectará a la calidad de los materiales.

3.4.4.5. REVESTIMIENTO DE ISLETAS

La ubicación y dimensiones de este tratamiento en el interior de las isletas se reflejan en los planos del Proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Excavaciones previas y nivelación del fondo.
- Suministro, extensión y nivelación del material granular en color ocre-amarillo o alvero.
- Retirada de los materiales sobrantes a gestor autorizado, a vertedero o donde lo indique el Director de Obra.

3.5. HORMIGONES

3.5.1. ARMADURAS

3.5.1.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

LOS DESPIECES

Como norma general, el Contratista presentará 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.

Este despiece contendrá la forma y medidas exactas de todas las armaduras definidas en los planos, indicando claramente el lugar en el que se producen los empalmes, y el número y longitud de éstos.

Así mismo, detallará y despiezará perfectamente todas las armaduras auxiliares necesarias para garantizar la correcta posición de las armaduras según los planos durante el hormigonado, tales como rigidizadores, marcos auxiliares, etc. Todas y cada una de las figuras vendrán numeradas en la hoja de despiece, y en correspondencia con los planos respectivos.

En la hoja de despiece vendrán expresados los pesos totales de cada figura.

LOS SEPARADORES

Las armaduras inferiores de los cimientos y de la parte inferior del dintel se sustentarán mediante separadores de mortero, de medidas en planta 10x10 cm y del espesor indicado en los planos para el recubrimiento, como mínimo, de cuatro centímetros (4 cm), colocados a una distancia máxima de cincuenta diámetros (50 ∅), y en un número mínimo de ocho (8) por metro cuadrado. La resistencia del mortero será superior a 250 kg/cm².

Para las armaduras laterales los separadores serán de plástico, adecuados al recubrimiento indicado en los planos para la armadura, como mínimo de cuatro centímetros (4 cm) , a una distancia máxima de cincuenta diámetros (50 ∅), y en un número no inferior a cuatro (4) por metro cuadrado.

Si hay más de un emparrillado los separadores se distanciarán entre ellos como máximo de cien centímetros (100 cm).

Todas las armaduras de arranque de los cimientos se fijarán suficientemente para evitar que puedan desplazarse durante el hormigonado. Las armaduras de las pilas se rigidizarán en los planos paralelos a los paramentos y entre ellas para mantener correctamente su geometría.

Se tendrá especial cuidado al aplicar los productos de desencofrado antes de colocar los encofrados y después de haberlos dejado secar el tiempo suficiente.

Los separadores laterales de las armaduras se colocarán antes que los encofrados. Antes de proceder al hormigonado se comprobará que las armaduras no están recubiertas de óxido no adherente. En el caso que lo estuviesen, se procederá al cepillado de las barras.

CONTROL

El artículo 90 de la EHE establece dos niveles para controlar la calidad del acero: Control a nivel reducido y Control normal. Para obras de hormigón pretensado sólo se utilizará el nivel de control normal.

DE RECEPCIÓN

No se podrán utilizar aceros que no lleguen a la obra con un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Para las barras o alambres corrugados deberá de haber un certificado específico de adherencia.

A lo largo de la obra para cada diámetro se hará un muestreo para comprobar:

- El límite elástico.
- La carga de rotura.
- El alargamiento a rotura.
- El módulo de deformación.

Para cada partida de veinte toneladas (20 t) o fracción, y diámetro se hará un muestreo para comprobar:

- La sección equivalente.
- La aptitud al pliego simple.
- La aptitud al pliego y despliego.

- Las características geométricas del corrugado.

Cuando las armaduras pasivas se tengan que empalmar por soldadura se tendrá que comprobar la aptitud del procedimiento a emplear, según se define en el artículo 90.4 de la EHE, y el acero tendrá que tener una composición química que lo haga apto para soldar, de acuerdo con la UNE 36068.

DE PRODUCCIÓN.

El Contratista establecerá el sistema idóneo para asegurar que las armaduras se elaboran y se colocan de acuerdo con las especificaciones y planos del Proyecto. Se realizará un boletín para cada tajo en el que figuren las comprobaciones siguientes:

- Calidad del material y estado de oxidación y limpieza.
- Longitud y forma del elemento.
- Diámetros de doblado.
- Observaciones sobre grietas eventuales.
- Colocación en la obra.
- Solapes.
- Recubrimiento.
- Ataduras.

3.5.2. HORMIGONADO

3.5.2.1. ASPECTOS GENERALES

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se incluyen, sin que la relación sea limitativa:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como de los materiales necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- El encofrado y desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños a los elementos ya hormigonados. Se adoptarán las medidas que sean necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al Proyecto. En particular, se tendrá especial cuidado de que estas disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis de cálculo consideradas.

La dosificación del hormigón se efectuará por peso de áridos, agua, cemento y en todo caso de los aditivos, y se adaptará a lo que especifique el artículo 68 de la EHE. En particular, la cantidad máxima de cemento por metro cúbico no podrá superar los cuatrocientos kilogramos

por metro cuadrado (<400 Kg/m2). La tolerancia máxima permitida para cada uno de los componentes del hormigón será de más o menos un tres por ciento (±3 %).

En general, se utilizarán hormigones de consistencia "plástica", según el artículo 30.6 de la EHE, o de la consistencia mínima compatible con su puesta en obra. Si el proceso constructivo exigiese utilizar consistencias blandas o fluidas deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra, quien podrá obligar a utilizar una mayor cantidad de cemento o a utilizar aditivos plastificantes. Esto no supondrá modificación del precio de la unidad.

Para el inicio del hormigonado será preceptiva la aprobación por la Dirección de Obra de la colocación y fijación de la armadura, de los separadores y del encofrado, así como la limpieza de fondos y laterales. No se iniciará ninguna tarea sin dicha autorización. El contratista está obligado, por tanto, a avisar con suficiente antelación para que las citadas comprobaciones puedan ser realizadas sin alterar el ritmo constructivo.

Así mismo, el Contratista presentará al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

3.5.2.2. PLAN DE HORMIGONADO

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el Contratista seguirá para la buena colocación del hormigón.

En el plan se hará constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
- Para cada unidad se hará constar:
- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo, y otros).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y número de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones u otros).
- Sistema de curado del hormigón.

3.5.2.3. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón debe fabricarse en una central que cuente con una instalación dosificadora por peso de todos los materiales que lo compongan y con una mezcladora, que deberán funcionar siempre bajo la vigilancia de personal especializado. La instalación deberá haber sido previamente sometida a la aprobación de la Dirección de Obra y no podrá introducirse ningún cambio sin su consentimiento.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra una documentación completa sobre la fabricación del hormigón, donde se incluirá la descripción de la planta y la dosificación que se utilizará en función de los cementos y procedencia de los áridos, la forma de transporte, etc.

Cualquier cambio en la dosificación, en las instalaciones, en el transporte, etc. deberá avisarse con un mínimo de quince (15) días, siempre y cuando la documentación hubiese sido aprobada.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose su dosificación en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contado a partir del momento en el que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación, a la velocidad de batido y durante un tiempo no inferior a noventa (90) segundos.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30') minutos se limpiará perfectamente antes de volver a meter materiales en ella.

Cuando se comprueben con cargas estáticas, las básculas deberán tener una precisión del cinco por mil (0,5 %) de la capacidad total. La dosificación por peso se comprobará como mínimo cada quince (15) días.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de arena, para corregir, si es preciso, la cantidad de agua vertida directamente a la hormigonera.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasar no será superior a cuarenta grados centígrados (40º C), y deberá cumplirse todo lo prescrito en el artículo 69 de la instrucción EHE, y en el artículo 610 del PG-3.

3.5.2.4. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El hormigón se transportará en camiones hormigonera. El periodo de tiempo comprendido entre la carga y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1h). Mientras se esté transportando y descargando deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Los camiones hormigonera se tendrán que limpiar después de cada carga de hormigón.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas de hormigón que acusen un principio de fraguado. Tampoco se admitirá, en ningún caso, la adición de agua a la masa de hormigón fresco.

Las características de las masas pueden variar del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

3.5.2.5. PUESTA EN OBRA

Se evitará la caída libre del hormigón desde más de un metro y medio (1,5 m) de altura. El hormigón deberá verterse en un lugar que quede, en planta, como máximo a dos metros (2m) del punto de ubicación definitiva una vez haya endurecido. Queda expresamente prohibido palearlo o desplazarlo con vibrador.

No se colocaran en la obra capas o tongadas de hormigón de espesor superior al que permita una completa compactación de la masa.

La Dirección de Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l), que se elimine todo excesivo rebote de material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Se procurará en todo momento que las armaduras dispongan de un recubrimiento mínimo de cuatro centímetros (4 cm), o el que se indique en los planos. No podrá haber ningún elemento metálico a una distancia de los paramentos inferior a la indicada.

El extendido del hormigón en losas se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

No se procederá al hormigonado mientras la Dirección de Obra no haya dado la conformidad. Antes de empezar se deberán revisar las armaduras para comprobar si están en la posición definitiva.

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0º C). Esta temperatura podrá rebajarse en tres grados centígrados (3º).

Cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas de modo que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará el hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de superficie no baje de un grado centígrado (-1º C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigones a temperaturas inferiores a las señaladas se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masa se realice sin dificultad, calentando los áridos y/o el agua sin rebasar los sesenta grados centígrados (60º C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, de viento excesivo o de temperatura ambiente superior a cuarenta grados centígrados (40º C) salvo autorización expresa de la Dirección de Obra y tomando las medidas especiales de protección que ésta indique.

En todo caso se estará a lo previsto en los artículos 72 y 73 de la EHE.

3.5.2.6. COMPACTACIÓN

El sistema de compactación será el adecuado para conseguir un hormigón sin poros ni coqueras, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, y se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Se cumplirá lo especificado en los artículos 70 de la EHE y 610.9 del PG-3.

El hormigón se compactará siempre por vibración. El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de la vibración deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan segregaciones locales.

Si el hormigón se compacta con vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente de manera que la superficie del hormigón aparezca totalmente húmeda. Las capas, después de compactadas, no tendrán un espesor superior a veinte centímetros (20 cm).

Si se emplean vibradores internos deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también verticalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos poco tiempo, que vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,50m) del frente libre de la masa.

La Dirección de Obra podrá autorizar, a su juicio, el uso de vibradores anclados a los moldes.

Si se avería uno o más vibradores empleados y no se puede substituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgica para terminar el elemento que esté hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o substituido los vibradores averiados.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, previamente al inicio de un elemento de obra, una documentación completa sobre el sistema de vibración indicando el espesor de las tongadas a vibrar, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado. La Dirección de Obra podrá introducir los cambios que crea oportunos.

3.5.2.7. CURADO DEL HORMIGÓN

Por lo que respecta al sistema de curado, éste será con agua, siempre que sea posible. Queda totalmente prohibido el curado con agua de mar. El curado con agua no podrá ejecutarse a base de esporádicos riegos del hormigón, sino que es necesario garantizar la constante humedad del elemento por medio de recintos que se mantengan con una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados en agua, sistema de riego continuo o cubrimiento completo mediante plásticos.

La duración mínima del curado será de siete (7) días. En todo caso se determinará la duración total de acuerdo con lo que se especifica en el artículo 74 de la EHE.

En el caso que no sea posible el curado con agua se recurrirá al uso de materiales filmógenos, que se aplicarán inmediatamente después del hormigonado en el caso de superficie libre, o inmediatamente después del desencofrado en su caso. Se garantizará un espesor suficiente de material filmógeno extendido en toda la superficie del elemento, excepción hecha de la parte que constituirá la junta de hormigonado.

En el caso de que se trate de cajones que deban fondearse, se utilizará un producto de curado especial en las partes que deban estar en contacto con el agua del mar. Este producto deberá haber sido sometido previamente a la aprobación de la Dirección de Obra.

Queda totalmente prohibida la reparación de defectos del hormigón (coqueras, lavados, etc.) sin las instrucciones del Director de Obra.

3.5.2.8. INSPECCIÓN Y CONTROL

INSPECCIÓN

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón, el Contratista designará permanentemente un técnico especializado y responsable, como mínimo de grado medio, encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso, y especialmente de vigilar la calidad de los materiales, la dosificación, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasar, colocación, compactación, curado y las fechas de encofrado. Para todo ello deberá atender las indicaciones de la Dirección de Obra y anotar en un libro registro todas las modificaciones que se introduzcan en el Proyecto y las incidencias que haya.

Así mismo, la Dirección de Obra ejercerá, directamente o a través de la persona en la que delegue, la vigilancia y deberá autorizar el hormigonado, pararlo cuando lo crea conveniente, fijar la forma de escoger las muestras para fabricar las probetas para los ensayos, y señalará las partes de la obra que deban someterse a prueba. El Contratista deberá facilitar el acceso a cualquier elemento de las instalaciones para permitir a la Dirección de Obra realizar las comprobaciones que crea pertinentes.

CONTROL

CONTROL DE RECEPCIÓN

Cada carga de hormigón fabricado se acompañará de una hoja de suministro en la que figure como mínimo:

- Nombre de la central de fabricación.

- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificaciones del hormigón, con designación del hormigón, contenido de cemento, relación agua-cemento, tipo de ambiente, tipo de cemento, consistencia, tamaño máximo del árido, tipo de aditivo, si lo hubiere, o indicación expresa de que no lo contiene.
- Designación del lugar de suministro.
- Cantidad en metros cúbicos de hormigón.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que lo descargue.
- Hora límite de uso del hormigón.

Además del control de resistencias y de consistencia, la Dirección de Obra vigilará, de la manera que crea oportuna, los aspectos antes comentados y podrá rechazar el producto fabricado en cualquier fase en la que se encuentre si se observan disconformidades con lo prescrito.

CONTROL DE PRODUCCIÓN

Se controlarán los elementos componentes del hormigón tal como se describe en el punto 2.4 de este Pliego, y también las diferentes fases del proceso descrito en este apartado artículo. Con esta finalidad los Servicios de Control del Contratista redactarán los oportunos partes diarios en los que queden plasmadas, además de los datos de recepción, las conformidades o disconformidades que se observen. Estos informes quedarán custodiados por el Contratista y a la disposición de la Dirección de Obra.

Se llevará a cabo un control estadístico del hormigón, de acuerdo con el artículo 88.4 de la EHE. Con este objetivo la tabla 88.4.a determina los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control. Si el hormigón está fabricado en central de hormigón preparado y tiene Sello o Marca de Calidad, los límites se podrán aumentar al doble siempre que:

- El peticionario disponga de los resultados de control de producción de la central.
- El número mínimo de lotes sea de tres (3).
- No se encuentre una resistencia característica inferior a la del proyecto. Cuando esto ocurra se pasará a realizar el control normal y no se reducirá la intensidad de control hasta que cuatro (4) lotes consecutivos den resultados satisfactorios.

En el caso de que se hormigone con el sistema de encofrados deslizantes se tendrá especial cuidado en el control de las resistencias y del estado de fraguado y endurecimiento poco después de su fabricación (cosa de horas).

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se consideran tres niveles para la realización del control de ejecución:

- Nivel reducido.
- Nivel normal.
- Nivel intenso.

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control en el cual se dividirá la obra en lotes de acuerdo con lo que se indica en la tabla 95.1.a de la EHE. Para cada lote se realizarán las comprobaciones que se indican en la tabla 95.1.b de la EHE.

Según el tipo de control que se haga los coeficientes parciales de seguridad para las acciones serán diferentes según la tabla 95.5 de la EHE.

El control reducido se aplica cuando no hay un seguimiento continuo y reiterado de la obra. Exige al menos una inspección por cada lote.

El control normal es el que se aplica normalmente y exige al menos dos (2) inspecciones por cada lote.

El control intenso exige que el Contratista tenga un sistema de control de calidad propio. La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista unos procedimientos específicos para el control interno de las actividades involucradas en la construcción de la obra. Para este nivel se exigen al menos tres (3) inspecciones por lote.

En general se aplicarán las tolerancias que se recomiendan en el anexo 10 en la instrucción EHE.

3.5.3. OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.5.3.1. MARCOS DE HORMIGÓN ARMADO

Son objeto de consideración, dentro de este artículo, los marcos de hormigón armado empleados en las estructuras

La forma y dimensiones de estas estructuras, y las características de los materiales a emplear en su construcción se reflejan en los planos del Proyecto.

MATERIALES

Las paredes y soleras de los marcos se realizarán con hormigón HA-30 IIIa+Qb, con cemento resistente a los sulfatos.

El hormigón de nivelación y limpieza HL-150 tendrá una dotación de hormigón de 150 kg/m3 de hormigón.

El acero a emplear será del tipo B 500 S.

Los hormigones deberán cumplir lo establecido en el presente Pliego, en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en los Artículos 610 y 630 del PG-3.

EJECUCIÓN

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

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

En todas las aristas de los paramentos vistos se rematarán con un chaflán a 45º de 2 x 2 cm.

3.5.4. OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

3.5.4.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

PUESTA EN OBRA Y MONTAJE

El Contratista propondrá al Director de Obra, para su aprobación, la maquinaria y sistema de montaje a emplear.

El Director de Obra declarará como no de recibo los tramos que no cumplan las condiciones señaladas, estando el Contratista a su levantamiento y a ejecutarlos debidamente, sin que tenga derecho a abono adicional alguno.

El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

Durante el transporte y apilado de las piezas, éstas se apoyarán siguiendo las indicaciones de los planos de construcción y, en cualquier caso, sobre superficies protegidas para evitar que las piezas se ensucien o deterioren.

Durante el manejo de las piezas y el montaje de las mismas, se cumplirán estrictamente las disposiciones vigentes respecto a Seguridad y Salud.

La colocación de los elementos prefabricados sobre las zonas previstas en apoyo de la estructura base, se efectuará preferentemente con grúa y colocación vertical, depositándolos con la mayor suavidad posible, sin que se produzcan choques o desplazamientos bruscos que puedan dañar las piezas o uniones. Posteriormente a su colocación, pero sin haber sido soltados del gancho de suspensión, sino con gran parte de la tensión de izado aún en los cables, se llevarán a su posición exacta de replanteo, mediante empuje, trácteles o palanca apoyada en la estructura y/o piezas a través de los oportunos elementos de protección de metal o madera. Una vez garantizada dicha posición en planta, se completará la suelta de los elementos sustentantes.

CONTROL DE LAS OPERACIONES A REALIZAR IN SITU

Se cumplirán las disposiciones exigidas en la Instrucción EHE tendentes a lograr un nivel de control de ejecución intenso.

Las piezas serán objeto al recibirse en obra de una revisión para comprobar si no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.

Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, no colocándose la pieza prefabricada hasta que no sean realizadas dichas correcciones.

CONTROL DE CALIDAD

Los aceros y hormigones empleados en la fabricación y montaje de las piezas se controlarán de acuerdo con los niveles de exigencia previstos en los planos de las obras en que dichas piezas se integren, siguiendo lo especificado en la Instrucción EHE.

Al menos una de las piezas, si el Director de Obra no determina un mayor número, será sometida, con cargo al Contratista, a un ensayo no destructivo, que reproduzca, sin sobrepasarlas, las solicitaciones a que se verá sometida por el tráfico.

3.5.5. ELEMENTOS AUXILIARES

3.5.5.1. JUNTAS DE HORMIGONADO Y DE ESTANQUEIDAD

MATERIALES

En las juntas de estanqueidad, se empleará una banda fabricada con resinas de Policloruro de Vinilo virgen y fortalecida con plastificantes de excelente calidad. La banda de PVC de 240 mm de anchura, cuenta con dos semi-bulbos laterales y un bulbo central que permite un adecuado anclaje que soporta los movimientos propios de las estructuras.

Presenta un excelente anclaje al hormigón y una alta resistencia al envejecimiento.

Por su flexibilidad y elasticidad resiste movimientos estructurales. Es 100% impermeable. Asimismo, resiste la acción de soluciones ácido-alcalinas. Es fácil de colocar y unir en campo.

Las características y dimensiones de los materiales de las juntas se indican en los planos del Proyecto.

EJECUCIÓN

Las juntas de hormigonado se ejecutarán de acuerdo con lo que prescribe el artículo 71 de la EHE.

Las juntas de hormigonado serán siempre perfectamente horizontales y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas. En todos los casos deberán limpiarse con chorros de arena y agua, o solamente con chorros de agua. El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra una documentación completa del sistema a utilizar. La aprobación del sistema quedará supeditada a la realización previa de pruebas en la obra, si así lo cree conveniente la Dirección de Obra.

Cuando vaya a hormigonarse una junta que se ha limpiado previamente, antes de verter el hormigón se extenderá sobre la superficie de la junta una capa de un producto adecuado, previamente aprobado por la Dirección de Obra, que garantice una perfecta adherencia y la estanqueidad de la junta.

Las juntas de dilatación tendrán caras planas o con redientes. Se evitará que la superficie del hormigón colocado en primer lugar no contenga rebabas, salientes o restos de sujeción de encofrado.

Se rellenarán con material suficientemente compresible que permita la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior y que tenga capacidad de recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse.

Para la formación de las juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras de plástico continuas del espesor adecuado, previa la aprobación de la Dirección de Obra. El material de sellado para el cierre superior deberá ser suficientemente

resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes.

3.5.5.2. ENCOFRADOS Y MOLDES

Se cumplirá con lo establecido 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.

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- Los cálculos de proyecto de los encofrados.
- Los materiales que constituyen los encofrados, incluso berenjenos.
- La preparación y montaje de los encofrados, incluso soleras.
- Los productos de desencofrado y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

EJECUCIÓN

No se permitirá reutilizar más de dos veces el encofrado de madera en paramentos vistos.

En general, pueden admitirse movimientos localizados de cinco milímetros (5 mm) y en el conjunto, del orden de la centésima de la luz (0,01xL) entre las caras del encofrado.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el procedimiento de compactación previsto.

Las superficies de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón con ellos fabricadas no presenten defectos, resaltos o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que en ellas se apliquen no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar el drenaje.

En los encofrados de madera las juntas entre las distintas tablas deberán permitir su entumecimiento por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar la utilización de un producto desencofrante, que no deje manchas en la superficie del hormigón visto. Este producto tendrá que cumplir con las especificaciones del artículo 65 de la EHE.

Se tendrá especial cuidado en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción y dilatación, así como de las articulaciones si es que las hay.

No se permitirá la utilización de latiguillos o alambre para la sujeción de los encofrados. Si excepcionalmente se utilizasen, las puntas de alambre se cortarán a ras de paramento.

Antes de iniciarse los trabajos el Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra una documentación completa del sistema de encofrado que utilizará. No se podrán iniciar los trabajos hasta que no sea aprobado el sistema. La aprobación del sistema en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón acabado.

DESENCOFRADO

En ningún caso podrá desencofrarse el hormigón antes de haber pasado veinticuatro (24 h) horas desde el final del hormigonado, excepto en el caso de utilizar encofrados deslizantes. El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya logrado la resistencia necesaria para soportar con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que estará sometido como consecuencia del desencofrado o descimbramiento. El plazo mínimo para poder desencofrar se determinará según se especifica en el artículo 75 de la EHE.

3.5.5.3. APOYOS DE MATERIAL ELÁSTOMÉRICO

DEFINICIÓN

Son objeto de este artículo los aparatos de apoyo constituidos por placas de material elastomérico.

Se deberá cumplir lo que se prescriba en el artículo 692 del PG-3.

MATERIALES

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

Propiedad física	**Valor**
Dureza Shore	69
Carga de rotura a tracción	> 175 kg/cm^2
Alargamiento de rotura	> 450 %
Módulo de elasticidad transversal para cargas de larga duración	< 6 kg/cm^2
Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas	< 2 kg/cm^2

Además, después de someter al material a un envejecimiento en horno durante setenta horas (70 h) a cien grados (100ºC) de temperatura, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No aparecer grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince (15) grados Shore.
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos (± 15%).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas ASTM, el Director de Obra decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

Dado que estos tipos de aparatos son, en general, objeto de diversas patentes de fabricación, será aceptable cualquier marca que ofrezca el Contratista, siempre que reúna las características y calidades requeridas y sea aceptada por el Director de Obra.

Los apoyos de neopreno armado se ajustarán a los tipos y dimensiones que se indican en los planos.

Para la nivelación de los aparatos de apoyo se emplearán recrecidos de mortero, tipo M-450, según se indica en el artículo 611 del PG-3.

EJECUCIÓN

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes del Director de Obra.

La orientación y colocación serán las indicadas en los Planos.

Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas, aceites, gasolinas, bencinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarlos. El banco de apoyo, cuando no se construya con pendiente hacia algún lateral, estará dotado de un dispositivo de drenaje.

El mortero de cemento tendrá una consistencia lo más seca posible compatible con una correcta puesta en obra a efectos de que su retracción sea mínima.

Su altura será inferior a seis centímetros (6 cm). En caso de ser necesario un espesor mayor, se armará y zunchará o se tomarán medidas especiales que garanticen su buen comportamiento.

Las tolerancias de colocación de aparatos de apoyo serán más o menos dos centímetros (± 2 cm) en planta y más o menos un centímetro (± 1 cm) en cota.

3.5.5.4. JUNTAS DE TABLERO

DEFINICIÓN

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que entran en 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.

CONDICIONES GENERALES

El tipo de juntas y las características de sus materiales se definen en los planos del Proyecto.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

3.5.5.5. SUMIDEROS

Las características y dimensiones de los materiales que constituyen los sumideros (cerco, rejilla, tubo, etc.) se reflejan en los planos del Proyecto.

Esta unidad se realizará de conformidad con lo establecido en el Artículo 411 del PG-3.

3.5.5.6. APEOS Y CIMBRAS

DEFINICIÓN

Se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción EHE.

CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

El montaje o construcción de las cimbras se realizará con los materiales, disposición y contraflecha previstos en los cálculos presentados al Director de Obra para su aprobación, una vez obtenida ésta.

Se tendrá en cuenta lo prescrito 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.

3.5.5.7. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

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

- Todos los trasdoses de muros, de estribos, de aletas, de paramentos verticales y horizontales de pórticos y de marcos y de embocaduras de obras de drenaje, en contacto con el terreno.
- Todos los tableros de puente.

Se cumplirá con lo prescrito en el artículo 690 del PG-3.

MATERIALES

Para la impermeabilización de los paramentos verticales y horizontales de hormigón se empleará una emulsión bituminosa catiónica, que se someterá a la aprobación previa del Director de Obra.

La dotación mínima será de 1,8 kg/m^2.

EJECUCIÓN

En el proceso de impermeabilización de trasdoses de paramentos se observarán las instrucciones siguientes:

- Las superficies deben estar exentas de polvo, grasa, aceite, agua, así como de contaminantes que tiendan a disminuir la adherencia del sistema de impermeabilización al soporte.
- Se evitará su aplicación cuando la temperatura ambiente sea inferior a diez (10) grados centígrados.

- Deberá utilizarse protección contra la lluvia durante las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al extendido final, y no se aplicará lloviendo o con alta probabilidad de lluvia.

En los tableros de puentes, las operaciones de pavimentación se realizarán una vez curada y seca la capa de impermeabilizante, asegurando un período mínimo de 24 horas a partir del terminado de la impermeabilización.

3.5.5.8. MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

Estas láminas asfálticas prefabricadas se emplearán en la impermeabilización de los tableros de puentes para garantizar en el tiempo la total estanqueidad del tablero.

Deben cumplir con los siguientes requerimientos generales:

- Total adherencia entre la membrana impermeable, el soporte base y la capa de protección.
- Capacidad del sistema de impermeabilización de resistir la acción dinámica de los vehículos.
- Resistencia de la membrana a los movimientos producidos ante eventuales fisuras del soporte.
- Compatibilidad de la membrana con las capas de protección.
- Resistencia de la membrana al extendido y a la compactación de la capa de rodadura.

La membrana a emplear será de tipo flexible de 1,5 mm de una lámina bituminosa de alquitrán modificado con caucho sintético y resinas, protegida con fieltro tejido de polipropileno, sobre la imprimación previa a efectuar con emulsiones catiónicas.

PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA

El soporte deberá estar limpio, sano y seco exento de materiales extraños mal adheridos, presentando una planimetría que permita la fácil evacuación del agua por su superficie hacia los drenajes y una textura tal que permita la adhesión uniforme de las láminas. En el caso de que el tablero no presente una superficie apta para permitir la adhesión uniforme de las láminas, se puede regularizar el tablero mediante una capa adherida al soporte a base de aglomerado asfáltico en caliente del tipo arena-betún, ya sea en obra nueva como en obra de rehabilitación.

Como imprimación se emplearán emulsiones asfálticas catiónicas, que se podrán aplicar a temperatura ambiente mediante cepillo, rodillo, brocha o pistola.

Las membranas asfálticas prefabricadas, previa imprimación del soporte, se adherirán al mismo mediante oxiasfalto en caliente o por calor con soplete, solapándose en el sentido longitudinal al menos 8 cm en los sistemas multicapas y 10 cm en los sistemas monocapa, empezando a colocar los rollos por la parte más baja de la sección transversal del tablero, en el caso de que el tablero tenga una sola pendiente transversal, o desde los puntos más bajos y hace la mediana en el caso de doble pendiente. En todos los casos, los inicios y finales de cada rollo se deben solapar al menos 10 cm. En el caso de los sistemas multicapa todas las láminas irán adheridas entre sí y los solapes irán desplazados del rollo anterior para que no coincidan.

3.5.5.9. LÁMINA DRENANTE EN PARAMENTOS

DEFINICIÓN

Ejecución de impermeabilización en trasdós de muros con láminas de polietileno de alta densidad, conformadas en relieve con nódulos, con un geotextil incorporado, adheridas a la base con fijaciones mecánicas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del soporte.
- Aplicación del adhesivo.
- Colocación de la lámina.
- Colocación de las fijaciones.
- Resolución de los elementos singulares (ángulos, juntas, entregas, etc.).

CONDICIONES GENERALES

El conjunto de la membrana cubrirá toda la superficie a impermeabilizar. Tendrá un aspecto superficial plano y regular, con un mínimo de imperfecciones (bultos, arrugas, etc.). Será estanca. Las láminas se solaparán entre sí, protegiendo el sentido del recorrido del agua; los solapes no coincidirán con las limahoyas ni con las juntas de dilatación de la capa de pendientes.

La cara de la lámina por la que sobresalen los nódulos quedará mirando a la superficie a impermeabilizar y la otra cara en contacto con el terreno. Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvos.

La membrana se solapará sobre los paramentos verticales 20 cm como mínimo y quedará bien adherida en esta prolongación. El extremo de la membrana quedará empotrado dentro de una regata o fijado al paramento con un perfil de remate. En ambos casos esta unión quedará sellada.

Los encuentros de la membrana con los elementos singulares quedarán reforzados según las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones. Las fijaciones serán estancas y quedarán uniformemente distribuidas. El número y la separación entre las fijaciones será el indicado en la D.T. o, en su defecto, el determinado por la D.F. Encuentros con los paramentos verticales:

- Ángulos: ≥ 135°
- Radio: ≥ 2 cm

Tolerancias de ejecución:

- Niveles: ± 15 mm
- Solapes: ± 5 mm

La lámina drenante empleada en obra será la de 10 mm.

El núcleo del geocompuesto es de polietileno de alta densidad.

Las principales propiedades de los materiales que conforman el geocompuesto drenante son las especificadas en la tabla siguiente.

Propiedades	Elemento	Unidades	Lámina drenante 10 mm	Lámina drenante 20 mm
Estructura	Núcleo	-	Perfil de cúspide doble	Perfil de cúspide doble
Composición del polímero	Núcleo	-	HDPE	HDPE
Estructura	Geotextil	-	Filamentos continuos termosoldados	Filamentos continuos termosoldados
Composición del polímero	Geotextil		Polipropileno	Polipropileno
Peso	Geotextil	g/m^2	150	150
Espesor	Geotextil	mm	10	20
Resistencia al aplastamiento	Geotextil	kPa	150	240
Transmisividad ASTM D-4716	Geotextil	m^2/s	$4.5 \cdot 10^{-3}$ (50 kPa / i=0.1)	$1.1 \cdot 10^{-2}$ (200 kPa / i=0.1)
Permitividad	Geotextil	s^{-1}	1,3	1,3
Porosidad (O_{95})	Geotextil	µm	110	110

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No quedarán bolsas de aire al colocar las láminas. No se trabajará con lluvia, un grado elevado de humedad (niebla, rocío, etc.) o con viento fuerte. En este último caso se lastrarán las membranas ya colocadas con el fin de evitar que el viento las desplace.

Las láminas se desenrollarán a una temperatura ambiente <= 36°C. Una vez extendida la lámina, durante el trabajo, se tomarán las precauciones necesarias para no deteriorarla. Antes de desenrollar la lámina se comprobará que no tenga defectos que puedan perjudicar su correcto funcionamiento (perforaciones, estrías, rugosidades, etc.).

Los anclajes se realizarán a una temperatura ambiente máxima de 20°C, procurando no transmitir tensiones a la membrana.

3.5.5.10. ANCLAJES DE ESPERA

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La ejecución del taladro.
- El suministro y colocación del acero corrugado y de la resina epoxi.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los anclajes se dispondrán en los lugares indicados en los planos con objeto de, en su día, proceder a la fijación del revestimiento del muro de geomalla. Dicha ubicación debe ser comprobada en la obra.

El anclaje que se debe ejecutar en las barreras de seguridad, consiste en la ejecución de un taladro de 16 mm de diámetro y de 30 cm de largo, que se debe limpiar para colocar la resina epoxi y la barra de acero corrugado B 500 S de 12 mm de diámetro.

Las tolerancias de colocación serán de un centímetro (1 cm) en alzado en más o menos.

3.5.5.11. TUBO DREN EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante o lámina drenante, situado en el trasdós de una obra de fábrica, para facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo HM-15.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

Los tubos a emplear en trasdós de obra de fábrica serán drenantes de policloruro de vinilo no plastificado (PVC). Se emplearán tubos de doble pared, corrugada la exterior y lisa la interior de 160 mm de diámetro.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En el siguiente cuadro se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

Características geométricas				
Medida nominal	**Diámetro exterior (mm)**	**Tolerancia (mm)**	**Diámetro interior (mm)**	**Tolerancia (mm)**
40	40.5	- 1.5	38.5	+ 2.0
50	50.5	- 1.5	44.0	+ 2.0
65	65.5	- 1.5	58.0	+ 2.0
80	80.5	- 1.5	71.5	+ 2.0
100	100.5	- 1.5	91.0	+ 2.0
125	126.0	- 2.0	115.0	+ 2.5
160	160.0	- 2.0	148.5	+ 2.0
200	200.0	- 2.0	182.0	+2.5

Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior (mm)	Diámetro del rollo mínimo (mm)
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1000

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total orificios mínima por metro (cm^2/m)
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor que 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho: 0,8 ± 0,2 mm
- Medio: 1,2 ± 0,2 mm
- Ancho: 1,7 ± 0,3 mm

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 420.3.2 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores que 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de Obra.

3.5.5.12. PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DE PASOS INFERIORES

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas de los pasos inferiores, a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos, incluso sus pasamanos y las barandillas de las estructuras, deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

CONDICIONES GENERALES

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito. La colocación de los cables y conexiones de puesta a tierra se realizará uniendo los perfiles de los postes (HEA o HEB) mediante el cable de cobre de 50 mm2 llevando a las partes metálicas que embocan a la pica.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica. En las juntas de dilatación del tablero, deberán montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Asimismo, en los estribos, la armadura también debe estar unida longitudinal y transversalmente, y conectada a la armadura de la cimentación, para darle continuidad eléctrica.

Para la puesta a tierra de las armaduras se unirá, mediante lazos de conexión, la armadura de los estribos a la del tablero, y finalmente éstos últimos conectados a los carriles exteriores de

las vías, y debiéndose dejar preparados en la fase de construcción del paso los siguientes terminales:

- Armadura tablero – armadura estribos: 4 - 4
- Armadura tablero – armadura pilar: 2 - 2
- Armadura pilar – carriles exteriores: 2

La conexión a los carriles se realizará en la fase de instalación de la catenaria.

Las barandillas, las biondas y los dispositivos metálicos de protección de los pasos se pondrán a tierra, conectándose entre sí y, posteriormente, a los carriles exteriores.

Las barandillas y biondas deben estar eléctricamente seccionadas al final de la zona de afectación al ferrocarril para impedir que haya fugas del potencial de vía o se produzcan corrientes de retorno.

Todos los lazos de conexión se realizarán mediante cable de cobre (Cu) desnudo de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm2), con terminales para atornillar o soldar.

3.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

3.6.1. MARCAS VIALES

Comprende el balizamiento horizontal en su aspecto de marcas viales sobre el pavimento para separación de vías de circulación y las bandas continuas de prohibición de adelantamiento con pintura reflectora, así como las reflectoras de color blanco de separación de arcén y calzada. Las zonas que van a pintarse se indican en los planos del Proyecto.

El contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de Obra los puntos donde empiezan y acaban las líneas continuas de prohibición de adelantamiento.

El contratista deberá especificar para cada tipo de pintura a emplear, las dotaciones de pintura, de microesferas de vidrio y la maquinaria que utilizará en la ejecución de estas unidades de obra, poniendo a disposición de la Dirección de Obra las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Contratista.

El control de calidad de los materiales y de la unidad terminada se realizará de acuerdo a los especificado en el apartado 700.7 del PG-3.

Asimismo, se prevé marca vial provisional de color amarillo.

3.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, al menos con dos meses de anticipación, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del

reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores.

Previamente al inicio de la colocación de las señales y carteles, se realizará un replanteo para la ubicación de las señales.

La señalización vertical comprende la adquisición de las señales y carteles, de los postes de sujeción, y la colocación de estos elementos en los puntos que se indiquen en los planos.

Los postes de las señales se cimentarán en unos dados de hormigón tipo HM-20, con dimensiones iguales a las indicadas en los planos del proyecto.

La señalización vertical terminada deberá cumplir con lo especificado en el apartado 701.5 del PG-3.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado 701.7 del PG-3.

Estas actuaciones son válidas para la señalización vertical provisional.

3.6.3. BARRERAS DE SEGURIDAD

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán lo indicado en la Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas. Dispondrán de marcado CE.

Las barreras de seguridad de hormigón, prefabricadas o "in situ", cumplirán con lo establecido en la Orden Circular 321/95 Ty P Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. En cualquier caso dispondrán de marcado CE.

Se colocarán barreras de seguridad metálicas y de hormigón, así como las correspondientes terminales en los lugares indicados en los planos.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos y la superposición se hará en el sentido del tráfico.

Los tipos de barreras, sus características y dimensiones se reflejan en los planos del proyecto.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las barreras incluirán los captafaros. El material reflectante de los captafaros será tal que, colocados estos a la altura a la que deben quedar sobre el terreno, que es de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y separados veinte metros (20 m) unos de otros en las barreras semirígidas y cada 10 m en las rígidas.

La superficie reflectante de cada elemento será de cincuenta a sesenta centímetros cuadrados (50 a 60 cm^2).

3.6.3.1. BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS

MATERIALES Y EJECUCIÓN

Deberán cumplir con lo indicado en el punto 7 de la Orden Circular 28/2009 y en el artículo 704 del PG-3.

Debido a la entrada en vigor del marcado CE para estos productos, todos los nuevos sistemas de contención deberán disponer del mismo como paso previo a su utilización en la obra. Dicho marcado exige el cumplimiento de los ensayos establecidos en la norma UNE-EN-1317-2.

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE EN 10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia por exceso de una décima de milímetro (+ 0,5 mm) y de cero por defecto. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$Si < 0.03\ \%\ y\ Si + 2.5P < 0.09\ \%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE EN 1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE EN ISO 1461:1999 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la UNE EN 10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los mismos valores que en el caso anterior.

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE EN 10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE EN ISO 1461:1999.

POSTES

Los postes serán perfiles laminados C-120 de acero S235 JR. Irán colocados cada dos o cuatro metros según se indica en los planos correspondientes.

Las tolerancias de longitud del poste serán de diez milímetros (10 mm) en más y ninguno en menos, respecto de la indicada en los Planos.

En el caso de que los postes vayan a ser puestos en obra mediante hinca, su extremo inferior deberán terminar en bisel a cuarenta y cinco grados (45º), y además llevarán soldados longitudinalmente un "plano ancho" de acero laminado de igual acero que el que constituye el poste.

Los postes se galvanizarán en su totalidad, de acuerdo con las normas indicadas anteriormente, con una cantidad de zinc en el galvanizado de 680 gr/m2 (MERC LC-806.a).

El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc.

Si durante la recepción de una partida la fracción rechazada rebasará el veinte por ciento (20%) del total, el Director de Obra podrá rechazar la totalidad de la partida.

VALLAS

Se considera que la valla metálica para barreras de seguridad continuas tiene una longitud de 4.318 mm y una sección transversal con un desarrollo de 473 mm, con las tolerancias fijadas en la Norma UNE 135-121-94.

Además, se considera un galvanizado de acuerdo con las normas UNE citadas anteriormente y la presencia de los orificios para la tornillería de sujeción de una valla con las contiguas y con el conector o soporte.

CIMIENTOS DE VALLAS DE SEGURIDAD

Los postes se cimentarán por hinca en el terreno salvo que su dureza lo haga imposible o que su resistencia sea insuficiente. Para distinguir este último caso, antes de colocar la valla se realizará un ensayo "in situ" sobre el poste hincado aislado, consistente en aplicarle una fuerza paralela al terreno normal en la dirección de la circulación adyacente, dirigida hacia el exterior de la carretera y cuyo punto de aplicación esté a cincuenta y cinco centímetros (55cm) por encima del nivel del terreno, y medir el desplazamiento del citado punto de aplicación y de la sección del poste a nivel del terreno. Esta fuerza se irá incrementando hasta que el desplazamiento del punto de aplicación llegue a cuarenta y cinco centímetros (45 cm).

Se considerará que la resistencia del terreno es adecuada si se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La fuerza que produce un desplazamiento del punto de aplicación de 25 cm es superior a 8 KN.
- Para un desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza igual a 45 cm, el desplazamiento del poste a nivel del terreno es inferior a 15 cm.

En terrenos de escasa resistencia se hará una caja en toda la longitud de la línea de cimientos de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15cm, y esta caja se rellenará con hormigón HM-25, disponiendo previamente una armadura de 4 Ø 12, con estribos de Ø 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados de 20 cm de canto, en el centro de la viga armada, para clavar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante.

En terrenos duros no aptos para hincar, el poste se alojará en un agujero de diámetro adecuado al poste (120 mm para C-100) y 450 mm de profundidad mínima. Este agujero podrá hacerse por perforación en macizos pétreos o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón HM-25, de 50 cm de canto, en los otros casos. El poste se ajustará con cuñas y los orificios se rellenarán con arena, con una capa superior impermeabilizante, pero en ningún caso se rellenará el agujero con hormigón.

Si la estructura que sustenta el parapeto tiene dimensiones verticales y resistencia suficientes, por ejemplo en muros de hormigón, podrán alojarse los postes en orificios (perforados o moldeados) de diámetro adecuado al poste (120 mm para C-100) y 450 mm de profundidad mínima, ajustándolos con cuñas y rellenos de arena, sin llenar el agujero de hormigón en ningún caso.

En el caso contrario, como acostumbra a pasar en tableros de puentes, los postes tendrán un pie formado por una pletina soldada, con cuatro agujeros. El pie se sujetará mediante cuatro tuercas M16, a cuatro espárragos verticales M16, con anclajes para tracción de 22 kN con orificios de 200 mm de longitud mínima. Los anclajes serán solidarios con la estructura, bien por haber sido colocados al hormigonarla o bien porque se hayan perforado orificios y se hayan fijado con un adhesivo o por expansión.

Si la estructura de muro de piedra seca no tiene suficiente resistencia se colocará encima una viga paredera de hormigón HM-25, de sección 50 x 50 cm y armada con 8 Ø 12, con estribos Ø 8 cada 20 cm, para alojar los anclajes de la misma manera que en el párrafo anterior.

POSTES SOLDADOS A CHAPA EN OBRAS DE FÁBRICA

La soldadura será de calidad tres (3) como mínimo y consistirá en un cordón continuo de grosor mínimo de cuatro milímetros (4 mm) con electrodo básico tipo E.2.4.5.B.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños en el recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Director de Obra podrá modificar el sistema de fijación introduciendo las variantes que considere oportunas para conseguir una fijación del poste adecuada en cada caso.

3.6.3.2. BARRERAS DE HORMIGÓN

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 1 11 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascales (25 MPa), de acuerdo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica seria de treinta y cinco megapascales (35 Mpa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 de la vigente "instrucción de hormigón estructural, o normativa que la sustituya.

Si se utilizaran aditivos, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras para el hormigón armado serán del tipo B500S.

Los soportes de la barrera serán de acero soldable y la soldadura se realizará de acuerdo con los requerimientos de la Norma EA-95.

Los tubos de acero de la barrera serán sin soldadura y conformados en caliente.

El acero de los soportes cumplirá con los requerimientos de la Norma EA-95 para perfiles huecos de acero y será del tipo AE275B, según 36080-85.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras de hormigón, para su aceptación o rechazo.

EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marcado CE, 'N' de AENOR). Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados, para ser aceptados por el Director de Obra la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.3 del presente artículo.

Previamente al inicio de los trabajos, se realizará el replanteo para garantizar la correcta terminación de los trabajos.

CONTROL DE CALIDAD

Los controles de calidad se ajustarán a lo establecido en el artículo 704 del PG-3.

3.6.4. BALIZAMIENTO DE VIALES

3.6.4.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en la colocación de balizas cilíndricas flexibles y de captafaros colocados en calzada o en barreras de seguridad.

3.6.4.2. MATERIALES

BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXIBLES

Los materiales de las balizas cumplirán con lo establecido en el artículo 703 del PG-3.

En la parte posterior de las balizas se inscribirá PCVS., así como la referencia del fabricante y el mes y año de fabricación.

Los materiales utilizados en la fabricación de las balizas cilíndricas serán de origen polimérico y compatibles entre sí.

La baliza tendrá una forma general cilíndrica, pudiendo presentar, o no, estrangulamientos. Su altura será de 750 mm y el diámetro del cuerpo será de 200 mm. Dispondrá de dos zonas retrorreflectantes constituidas por bandas rectangulares rodeando todo el perímetro de la baliza, coincidiendo con los estrangulamientos cuando existan.

Las bandas rectangulares retrorreflectantes de las balizas tendrán una altura de 100 mm, la distancia entre sus ejes será de 200 mm y la distancia al suelo desde el límite inferior de la banda rectangular inferior será de 300 mm. Las tolerancias respecto de estas dimensiones son del ± 2 % en la altura total del cilindro y del ± 5 % en las demás.

Los elementos de anclaje serán tales que aseguren la fijación permanente de la baliza por su base y que en caso de arrancamiento, rotura, o deformación, no se produzca peligro para el tráfico rodado ni por causa de la baliza arrancada ni por los elementos del anclaje que puede permanecer sobre la calzada.

Las características de color y factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, temperatura Vicat, resistencia al frío, resistencia al doblado, resistencia a la fatiga y resistencia al envejecimiento, cumplirán con lo prescrito en el artículo 703 del PG-3.

CAPTAFAROS

Se definen como captafaros aquellos elementos dispuestos en los viales que posibilitan la señalización de la carretera mediante la reflexión de las luces emitidas por los propios vehículos.

Existen diferentes tipos de hitos captafaros:

Se prevén diferentes tipos de hitos captafaros:

- Hitos captafaros de pavimento. Tendrán unas dimensiones de ciento dos milímetros (102 mm) cada lado de la base y un espesor de dieciocho milímetros (18 mm). Su cuerpo será de plástico, con las uniones de las cuatro (4) caras laterales entre si y de éstas con las bases superiores redondeadas. Estarán dotados de elementos reflexivos en las dos caras situadas en el eje de carreteras de dos direcciones y en los bordes de las mismas si no se colocan en el eje y en una cara en la separación de carriles de carreteras de una dirección y en los bordes de carreteras de dos direcciones cuando se han colocado en el eje. Estos elementos reflexivos serán resistentes al envejecimiento por agentes atmosféricos. Las caras colocadas en la dirección de la circulación de los vehículos tendrán una pendiente igual o inferior al cincuenta por ciento. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión. El adhesivo estará formado

por un sistema de dos componentes, a base de mezclas de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. Una vez mezclados los dos componentes debe aplicarse la mezcla casi inmediatamente.

- Hitos captafaros en barreras de seguridad. Serán de chapa de acero blanca de un milímetro (1 mm) de espesor, con un tratamiento realizado por galvanizado por inmersión en caliente. Ambas caras serán reflexivas, una de color blanco y la otra de color ámbar, estando formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados. Los elementos reflectantes tendrán una superficie reflectante entre cincuenta y sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm2) por cada cara y cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

3.6.4.3. COLOCACIÓN

BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXIBLES

Previamente a la colocación del balizamiento se realizará el replanteo bajo el control de la Dirección de Obra. La ubicación de los elementos se define en el Proyecto.

CAPTAFAROS

Los captafaros se adherirán al pavimento por medio de un adhesivo de resina epoxi y una ligera presión sobre el hito, quedando terminantemente prohibida la fijación al pavimento mediante elementos que pudieran dejar restos y sobresalir del mismo una vez desprendido el captafaro suponiendo un peligro para la circulación.

Para colocar cada unidad de captafaro se aplicará una cantidad de adhesivo de, aproximadamente, ciento cincuenta gramos (150 gr), previa limpieza de la superficie sobre la que se va a colocar.

Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, el captafaro deberá permanecer entre veinte y cuarenta minutos (20-40 min) antes de ser sometido a la acción del tráfico.

Los captafaros situados en las barreras de seguridad, se ajustarán a dichas barreras por medio de piezas especiales galvanizadas en caliente, acopladas al poste de barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) del suelo.

Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de cuatro metros (4 m), entre los cinco primeros en el sentido de la circulación de los vehículos por el carril más cercano y de ocho metros (8 m) entre los restantes.

3.6.4.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá comunicar por escrito al Director de Obra el nombre y dirección de la empresa que fabrica los elementos de balizamiento, así como la dirección de la factoría, acompañando una autorización escrita de la citada empresa para que el personal de la Administración pueda visitar la fábrica en cualquier momento y tomar las muestras que crea oportunas para su análisis. Asimismo, deberá acompañar un certificado de esta empresa en el que garantice que el material cumple las prescripciones indicadas en este Pliego.

3.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

El montaje eléctrico estará de acuerdo con las prácticas establecidas en general en las instalaciones eléctricas y se seguirán todos los requisitos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y/o de las autoridades que tengan jurisdicción. Estará también de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

El Contratista eléctrico utilizará las herramientas y equipos específicos que sean necesarios para la correcta ejecución del trabajo, que serán de la mejor calidad existente en el mercado. Las instalaciones las realizará un Instalador o Entidad Instaladora autorizada por el Ministerio de Industria, que tenga vigente el título de instalador.

Las entidades o instaladores citados expedirán, si les fuese pedido, el boletín de instalación con el modelo fijado por el Departamento de Industria de la Generalitat de Catalunya, en el que se especificarán los datos de las principales características de la instalación y el cumplimiento de los preceptos del R.E.B.T. y de las normas particulares de la empresa, si las hubiese.

El Contratista se compromete a realizar las mediciones y las pruebas reglamentarias con equipos de medición homologados por el Ministerio de Industria según establece el R.E.B.T. El Director de Obra podrá solicitar que estas mediciones y pruebas se hagan en su presencia, cosa que no desvincula al Contratista de la responsabilidad hasta que no acabe el plazo de garantía de la obra.

Los resultados de los ensayos se registrarán, de la manera que apruebe la Dirección de Obra, con la fecha y el nombre de la persona o entidad que sea responsable. Se tramitará una copia de los certificados de ensayo a la Dirección de Obra.

Para la legalización de todas las instalaciones eléctricas de alumbrado y baja tensión previstas, incluso las instalaciones de alumbrado, electricidad y alimentación eléctrica de la caseta del control, se prevé una partida alzada a justificar. El Contratista está obligado a preparar la documentación correspondiente con todos los certificados, memoria y planos que le soliciten y efectuar toda la tramitación hasta legalizar las citadas instalaciones.

El Contratista se hará cargo a su costa de las situaciones provisionales de alumbrado durante la duración de la obra.

3.7.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

En este apartado se describen las operaciones y materiales necesarios para dejar completamente acabadas las canalizaciones de las instalaciones eléctricas y de iluminación, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las instrucciones del Director de Obra. En todo momento se cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los trabajos consisten en:

- Excavación de la zanja y retiro de los materiales sobrantes a lugar de acopio provisional o centro gestor.
- Suministro y colocación de hormigón de limpieza en el fondo de la zanja.
- Suministro y colocación de los tubos mediante separadores
- Suministro y colocación del hormigón HM-25 en formación de prisma.

- Colocación de las bandas de señalización.
- Relleno localizado de la zanja con material seleccionado, si fuese necesario, hasta alcanzar las cotas de acera, firme o terreno natural.

Una vez excavada la zanja correspondiente al prisma, se coloca en el fondo de la zanja una capa de hormigón de limpieza de HL-150, con un contenido de cemento de 150 kg/m3 de hormigón.

Posteriormente se colocan los tubos con separadores entre tubos para garantizar que el hormigón penetre entre todos los huecos, con unos recubrimientos mínimos de hormigón de:

- En canalizaciones eléctricas: 0,03 m entre tubos, 0,08 m con respeto al fondo de la excavación y a la cara superior del prisma, y de 0,085 con respecto a los hastiales.
- En canalizaciones de iluminación: 0,03 m entre tubos, 0,08 m con respeto al fondo de la excavación, a la cara superior del prisma y a los hastiales.

En la canalización de iluminación, el cable desnudo de cobre se colocará una vez realizada la excavación de la zanja de la canalización y se colocará de tal manera que se garantice su función, bien en la parte inferior de la zanja enterrado o bien semienterrado en uno de los laterales de la excavación.

Para garantizar que los cables puedan pasar por los tubos, durante la ejecución de los tramos se pasará un hilo guía que servirá para que posteriormente se puedan mandrilar. Los tramos no se darán por finalizados hasta que no se realiza el mandrilado.

Sobre el prisma de hormigón se colocará una cinta de señalización para advertir de la existencia del prisma.

Posteriormente se coloca un relleno localizado con suelo seleccionado, hasta acera, firme o terreno natural.

En general, se evitarán variaciones bruscas en la vertical y en la horizontal del prisma. La profundidad máxima de las canalizaciones puede variar, siempre respetando los puntos de los cruzamientos, proximidades y paralelismos. Lo ideal sería conseguir que no se crearan puntos bajos en los tramos entre arquetas, procurando que las arquetas fuesen los puntos más bajos del recorrido para así evitar retenciones de agua en puntos inaccesibles.

- En arquetas y prismas, la profundidad mínima a la que deberá ir el cable (se considera la parte inferior del cable a la base del tubo donde va el cable tendido) será de:
- En canalizaciones eléctricas: 0,60 m en acera y de 0,80 en calzada.
- En canalizaciones de iluminación: En las arquetas de 40 x 40 cm y el prisma, en general, la profundidad mínima será de 40 cm para la base superior y de 60 cm para la base inferior.

En los cruzamientos con cables y viales siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial. En estos cruces y cuando se realiza un cambio de dirección en la canalización, se ejecutarán arquetas.

En los cruces con viales, la profundidad del prisma será mayor para permitir el desarrollo de todas las capas del pavimento, es por ello que las arquetas que se disponen serán más profundas.

Si el cruce se realiza en un vial existente, se han de realizar unos sobreanchos a la excavación correspondiente a las capas del firme: de 0,65 m en capa de rodadura, a ambos lados del prisma, y de 0,40 m en las demás capas del firme.

Estos sobreanchos también se realizarán cuando las canalizaciones discurran en un vial existente.

En las canalizaciones de iluminación, las profundidades de arquetas y prisma están limitadas; si por necesidades la profundidad de las arquetas sobrepasa a la estipulada, se colocaran arquetas de 60 x 60 cm. Si fuera necesario ejecutar el prisma a más profundidad de la establecida, se le comunicará a la Dirección de Obra antes de iniciarse los trabajos.

Se prevé que por el tubo de reserva de la canalizaciones de iluminación, se pasará el cableado de la semaforización y otros elementos como puede ser la alimentación de los equipos dispuestos en las casetas de control de acceso y/o la el cableado de alimentación eléctrica de elementos de publicidad (Publimod), paradas de bus, etc.

En el cruce con otros servicios se deberá cumplir lo siguiente:

- Con otros cables de electricidad: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m (ITC-BT-07).
- Cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación será superior a 1 m (ITC-BT-07).
- Canalizaciones de agua y gas: Siempre que sea posible, los cables de instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua y gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situados unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce (ITC-BT-07).
- Conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo (TC-BT-07).

3.7.2. ARQUETAS

Esta unidad consiste en la realización completa de las arquetas que sean necesarias para la distribución eléctrica y para la iluminación. Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto, pero en caso de necesidad de la obra podrán ajustarse siempre que no varíen en

más o en menos de un quince por ciento (15 %), sin que ello de derecho a modificar la valoración. Esta modificación de dimensiones deberá ser autorizada por el Director de Obra.

Se realizará la excavación suficiente para la colocación de la arqueta y del dren. En el fondo de la excavación, se colocará una cama de gravas de 20 cm de espesor, y sobre las gravas se colocará el geotextil.

Posteriormente se colocará la arqueta prefabricada. Si la excavación es mayor de lo necesario, se rellenará el trasdós de la arqueta con hormigón HM-25. No se admitirán rellenos de tierras, arenas escombros o material producto de la excavación.

En las canalizaciones de iluminación, se prevé una arqueta por punto de luz y en los cruces de calzada.

La ubicación de las arquetas y el tipo de las mismas se refleja en los planos del Proyecto.

Si fuese necesario modificar las ubicaciones definidas en el Proyecto por derivaciones, cruces u otros condicionantes varios, se le comunicará al Director de Obra dichos cambios y las causas de los mismos.

Los marcos han de quedar bien sujetos a la arqueta. Las arquetas se entregarán sin escombros, bien acabadas, con los tubos cortados a ras de pared, nunca sobresalientes.

La Dirección de Obra deberá haber aprobado el tipo de tapa y el resto de elementos que proponga el Contratista.

3.7.3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Incluye el tendido de los conductores por canalización, tubo, pared, el conexionado y encintado a las bornas de paso correspondientes y de aparatos o aparellaje, así como los empalmes en columnas o torres de iluminación y acometidas, la numeración e identificación y el agrupamiento mediante bridas de poliamida según circuitos.

Las obras serán ejecutadas durante el día. Se tenderán los cables y, posteriormente, serán conexionados en sus bornes y agrupados, numerados e identificados por fases y circuitos independientes mediante bridas de poliamida y etiquetas.

Todos los cables deberán ser cuidadosamente examinados antes de tenderlos para comprobar si existe algún defecto visible en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se desecharán los cables que presenten señales de haber sido usados con anterioridad.

3.7.3.1. TENDIDO DE CABLES

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

Los cables dispondrán del radio de curvatura adecuado (cinco veces el diámetro exterior del cable) para sus características técnicas. Se cuidará que no penetre la humedad.

Se procurará no realizar el tendido, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC. Cuando sea necesario efectuar el tendido en estas condiciones, se tomarán precauciones especiales.

A lo largo del tendido se dispondrán abrazaderas, con fácil identificación para indicar la función y características del cable que sustentan.

Cuando los cables vayan sobre bandejas metálicas grapadas o embridadas a las paredes o colgadas de los techos, se sujetarán mediante grapas aislantes atornilladas o abrazadas a la bandeja, separándolos a una distancia entre ellos equivalente a un diámetro como mínimo, para que el aire pueda circular libremente.

Para el montaje de los conductores en fosos con tapas visibles se utilizarán bastidores o soportes metálicos con grapas fijadas a los lados o al fondo. Los cables sujetados a los bastidores o soportes mediante bridas o grapas no magnéticas se separarán entre sí como mínimo a una distancia equivalente a un diámetro y medio del cable.

3.7.3.2. EMPALMES Y CONEXIONES

Todos los empalmes y conexiones de cables se harán con cuidado, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Las conexiones de los cables a los armarios y equipos se harán con terminales especiales con bornes y colectores de materiales especiales, resistentes a la corrosión y adaptados a la sección del conductor.

Las derivaciones se efectuarán siempre en el interior de los báculos o columnas. En su registro se instalará una placa con bornas, y fusibles debidamente calibrados para el consumo a proteger.

Así mismo, todos los cambios de sección o empalmes que sea preciso realizar en las líneas, se efectuarán en el interior de los báculos o columnas, incorporando fusibles calibrados para las líneas de menor sección.

Las acometidas a los puntos de luz no sufrirán deterioro o aplastamiento en su paso por el interior del báculo o columna. La parte roscada del portalámparas se conectará al conductor con menor tensión respecto a tierra.

Los conductores de reserva de los cables no se cortarán sino que se aislarán y sujetarán al cable, y se conectarán a terminales de reserva. Todos los terminales de conductores irán debidamente numerados con anillos indelebles.

El número de empalmes será reducido al mínimo.

Las placas de derivación serán de material aislante, incorporando uno o dos portafusibles giratorios de cartucho y bornas de derivación de las líneas de distribución y mando. Las utilizadas para cambio de sección del conductor llevarán instalados tres portafusibles giratorios de cartucho para proteger el cambio de sección de la línea principal.

Las bornas suministradas serán de primera calidad y dimensiones adecuadas a la sección del conductor principal.

Los fusibles serán de primera calidad, debidamente calibrados para la derivación a proteger. Irán incorporados en elementos portátiles giratorios, que garanticen la instalación contra las vibraciones normales de la calzada.

El aislamiento del cable para realizar las derivaciones y empalme debe estar en contacto el mínimo tiempo posible con el aire, por lo que se encintarán los extremos de la línea del tal forma que se evite la entrada de humedad.

3.7.3.3. CRUCES Y PARALELISMOS

Se cumplirá en cualquier caso lo especificado en el MI BT-003 y en el MI BT-006 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En los cruces con líneas de alta tensión, la distancia entre conductores de A.T. y de B.T. será como mínimo de veinticinco centímetros (25 cm). En el caso que no pueda respetarse dicha distancia, los de B.T. se separarán de los de A.T. mediante tubos, conductos o divisorias hechos de materiales incombustibles y de resistencia adecuada.

En los cruces y paralelismos con líneas de comunicaciones, agua o gas, los circuitos de B.T. podrán instalarse en un tubo a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm). Si no puede respetarse esta distancia se utilizarán conductos o divisorias hechos de materiales incombustibles de resistencia adecuada.

3.7.4. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO

La presente unidad comprende el suministro y tendido del cable de cobre desnudo incluyendo unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para conformar la red de tierra.

El trabajo será realizado durante el día, estableciéndose una línea equipotencial de tierra a lo largo de toda la red de alumbrado, mediante cable de Cu desnudo. De esta línea, mediante soldaduras de alto punto de fusión se realizarán las derivaciones a cada una de las columnas de alumbrado a unir a tierra, así como a cada uno de los cuadros de distribución de encendido y a todas las partes metálicas accesibles de la instalación.

Las uniones a cada una de las columnas y cuadros se realizarán con cable del mismo material, mediante grapas o terminales que serán de latón estañado y permitirán un buen contacto.

El cable irá colocado en la zanja, en contacto con el relleno de la misma.

En las estructuras la continuidad de la puesta a tierra se realizará a lo largo de los conductos dispuestos al efecto, colocándose junto a los conductores pero tratándose en este caso de cable con aislamiento de etileno-propileno y cubierta de neopreno (DN).

Sobre los diferentes elementos que se incluyen en este apartado se realizarán medida de la resistencia óhmica de los conductores.

3.7.5. COLUMNA METÁLICA PARA EL ALUMBRADO

3.7.5.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Esta unidad incluye:

- El suministro y colocación de la columna y elementos de anclaje.
- Los cables de alimentación.
- Los mecanismos para el correcto funcionamiento.

Antes del montaje el Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de Obra los cálculos resistentes de las columnas.

Una vez ejecutada la excavación, se procederá a la ejecución de la cimentación con los correspondientes tubos de polietileno.

Previamente se pasará una terraja a la rosca de los pernos de la cimentación y se comprobará el correcto estado de los mismos.

Se realizará el encofrado y la cimentación y el posterior desencofrado.

Se presentarán las columnas, comprobándose la exactitud de su altura, posición correcta y vertical.

Si fuera preciso poner cuñas o calzos para la nivelación de la columna, éstas deberán ser necesariamente de chapa, prohibiéndose toda otra clase de material.

La sujeción definitiva se hará con arandelas, tuerca y contratuerca.

Por último, se rellenarán todos los huecos que queden entre la base de la columna y la cimentación y se aplicará a las tuercas y extremo de los pernos una protección anticorrosiva.

Si la Dirección de Obra lo considera adecuado se recubrirá la base de la columna con hormigón como medio de protección anticorrosión.

El izado y colocación de las columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista, siendo su plano de simetría perpendicular al de la calzada. Una vez fijada la luminaria, ésta quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria. En su parte interior, llevará soldado a modo de manguito de adaptación, un tubo de longitud y diámetro adecuados a la luminaria a instalar.

Las columnas se sustentarán mediante placa de base o placa de asiento. Los sistemas de empotramiento y placa de base se ajustarán a lo prescrito en la norma UNE-72-402-80.

Las dimensiones y características de la placa de asiento vienen definidas en cada caso en los cuadros de dimensiones de los distintos tipos de candelabros. Las dimensiones mínimas de los pernos de sujeción embebidos en la cimentación serán, según la altura:

h(m)	d
5	M18
5 < h ≤ 12	M24

Debiendo corroborarse por cálculo en cada caso, teniendo presentes los esfuerzos y momentos a soportar por báculos y columnas. De forma independiente al sistema de sustentación, habrá de preverse el correcto paso de cables para alimentación a la luminaria.

3.7.5.2. CONTROL DE CALIDAD

En el cálculo de los báculos y columnas se habrán tenido en cuenta las siguientes fuerzas actuantes así como los momentos citados a continuación:

- Fuerza horizontal sobre cualquier elemento de la parte vertical de la columna.
- Fuerza horizontal sobre cualquier elemento del brazo que se separa de la columna.
- Fuerza sobre la luminaria.
- Fuerzas engendradas por los propios pesos.
- Momentos de flexión que actúan sobre la columna y sobre el brazo.
- Momentos de torsión que actúan sobre la columna del candelabro bajo el efecto de las cargas debidas al viento.

En base a esto, los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este artículo, entre otros, se describen a continuación:

ENSAYOS DE RESISTENCIA MECÁNICA

Los ensayos de resistencia mecánica se realizarán con el poste o báculo instalado en las condiciones normalmente previstas.

- Resistencia a las cargas verticales. Se suspenderá del extremo del brazo un peso análogo a la carga del ensayo, según la siguiente tabla:

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

- Resistencia a los esfuerzos horizontales. Para realizar este ensayo, se propone una determinada configuración aplicando la fuerza horizontal señalada en la tabla adjunta.

Altura útil del poste (m)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m)
6	80	3

7	80	4
8	110	4
9	110	5
10	110	6

- Resistencia al choque de "cuerpos duros". El ensayo se realizará golpeando normalmente la superficie del elemento que se prueba con una bola de acero 1 kg (diámetro 6,25 cm), sometida a un movimiento pendular de radio igual a 1 m. La altura de caída, es decir, la distancia vertical entre el punto donde la bola es soltada sin velocidad inicial y el punto de impacto, será de 0,40 m.
- Resistencia al choque de "cuerpos blandos". Los choques se realizarán mediante un saco de forma semiesférica de 40 cm de diámetro en su parte inferior y cónico de 40 cm de altura su parte superior relleno de arena de río sílico-calcárea de granulometría 0-5 mm y de densidad aparente en estado seco, próxima a 1,55 o 1,60. La arena estará seca en el momento de realizarse el ensayo, con el fin de que conserve sus características, especialmente su "fluidez". La masa del saco de arena será de 50 kilos, y para producir el choque se someterá a un movimiento pendular, siendo la altura de caída 1,20 metros.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

El ensayo se efectuará sobre la superficie del báculo o poste.

La superficie a ensayar se desengrasará cuidadosamente y a continuación se lavará con agua destilada y se secará bien con algodón limpio. Cuando el ensayo se realice sobre muestras, después de desengrasadas, se introducirán durante diez minutos en una estufa a 100ºC. Una vez enfriadas las muestras, se cubrirán con parafinas las partes seccionadas.

Se prepara una mezcla de tres partes de disolución centinormal de ferricianuro potásico y de una parte de disolución centinormal de persulfato amónico.

Las muestras se sumergirán enseguida en la mezcla, o bien se aplicará un papel poroso, previamente empapado en la misma, sobre la superficie del soporte, en el caso de ensayar ésta directamente. Después de diez minutos de inmersión o aplicación, se sacará la muestra manteniéndola vertical o se quitará el papel.

Es admisible la presencia de manchas de color azul de un diámetro máximo de 1,5 mm, y cuyo número no será superior a 2 por cm^2.

3.7.6. CIMENTACIONES DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN

Esta unidad incluye, sin que el listado sea limitativo, las siguientes operaciones:

- Excavación de los cimientos.
- Encofrado.
- Hormigón de limpieza y hormigón del cimiento.
- Pasatubos para la puesta a tierra y la alimentación.
- Hormigón de relleno.

Las dimensiones, formas y características de las cimentaciones se reflejan en los planos del Proyecto.

El hormigón de nivelación y limpieza HL-150, tendrá una dotación de cemento de 150 kg/m3 de hormigón.

En las cimentaciones de las columnas de iluminación se empleará un hormigón HM-20.

Los hormigones deberán cumplir lo establecido en el presente Pliego, en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en los Artículos 411, 610 y 630 del PG-3.

3.7.7. LUMINARIAS Y PROYECTORES

Las luminarias y proyectores a instalar serán del tipo utilizado por el Puerto.

En los planos de iluminación se indica el lugar aproximado en el que deben instalarse las columnas de iluminación. Si fuese necesario modificar el emplazamiento, el Contratista, previa consulta con el Director de Obra, determinará la situación para evitar interferencias con las tuberías u otros equipos mecánicos y para obtener un nivel de alumbrado adecuado y uniforme que evite sombras perjudiciales.

Las luminarias y proyectores se sostendrán sobre el soporte o anclaje indicado en el Proyecto (columna y lira de soporte, respectivamente). La fijación a los soportes se hará con los materiales adecuados de manera que queden con la inclinación prevista. Sea cual sea el sistema de fijación utilizado, las luminarias y proyectores deben quedar sujetos rígidamente de forma que no puedan girarse u oscilar. Jamás se instalarán las armaduras de alumbrado sobre equipos con partes móviles expuestas.

Los aparatos de alumbrado se someterán a las comprobaciones y medidas siguientes:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Comprobación de la caída de tensión desde el centro de mando a los extremos de la línea.
- Comprobación del equilibrio entre fases.
- Identificación de fases.
- Medida de la luminaria de las calzadas.
- Medida de los parámetros de uniformidades.

Entre los datos a facilitar por el Contratista a la Dirección de Obra se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores. Las luminarias se suministrarán con todos los elementos conectados y con un Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las características, normas y disposiciones.

Los proyectores antes citados están fabricados en dos cuerpos de fundición inyectada de aluminio anodizado hidroconformado, con unidad eléctrica montada en carcasa inferior, grado

de protección IP66, incluida lámpara de V.S.A.P., modelo PFE-400/IS SAP 150 de General Electric o similar, montado en lira de soporte en paramento.

Las luminarias asimétricas con lámpara de V.S.A.P., fabricada con carcasa de fundición inyectada de aluminio, reflector de aluminio facetado, conjunto óptico con sellado entre reflector y el cierre de vidrio curvo templado transparente, apertura superior para los accesos a equipo eléctrico y lámpara sin herramientas, con unidad eléctrica montada en carcasa inferior, conjunto óptico IP66 y conjunto equipo IP44, incluida lámpara (150 o 250 w), modelos EURO-7 SAP 150 Y EURO-7 SAP 250 de General Electric o similar.

3.7.8. PUESTA A TIERRA

Cada puesta a tierra se instalará en una arqueta debidamente señalizada y tapada, donde aflorará la placa de puesta a tierra y se hará la conexión con el conductor de protección mediante una brida especial del mismo material que, además, servirá para realizar la medida y las operaciones de mantenimiento. Se procurará que la distancia entre el nivel del suelo y la placa o electrodo sea superior a medio metro (0,50 m) para evitar embudos de tensión.

La placa de puesta a tierra se conectará a todos los cuadros y a todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la placa se conectará el cable principal de tierra, con los elementos adecuados de conexión. La salida del conductor de tierra se hará a través de un tubo aislante o de gres para evitar potenciales peligrosos alrededor del cable.

En la línea de tierra no se intercalarán seccionadores ni fusibles. Las partes metálicas de las luminarias se conectarán al suelo mediante el conductor de protección enganchado al tornillo de puesta a tierra de la luminaria. Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

Una vez ejecutada la instalación se medirá la resistencia a tierra, cosa que se hará con aparatos de medida homologados por el Ministerio de Industria.

Antes de la recepción el Contratista debe presentar a la Dirección de Obra los boletines legalizados de la instalación.

Los gastos ocasionados por estos trámites se abonarán al Contratista mediante una partida alzada a justificar prevista en el Presupuesto del Proyecto.

3.7.9. ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA

ENSAYOS DE RUTINA

Se realizarán los ensayos de rutina especificados en las normas:

- Inspección del cableado y de funcionamiento eléctrico.
- Comprobación de marcas y etiquetas.
- Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, excepto los elementos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo, tales como los circuitos electrónicos.
- Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

El fabricante adjuntará a los planos la información técnica, el protocolo de los ensayos y los certificados de prueba de cortocircuitos tipo:

- Ensayos y pruebas en la obra.
- Medida del aislamiento y sellado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación normal de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando.
- Es muy importante verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de control.

Al poner en tensión los cuadros, debe desalojarse la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación puedan acceder. Una vez se haya puesto en tensión un cuadro se colocará un letrero o señal indicando "Cuadro en Tensión" hasta que se acaben las obras.

Debe realizarse un repaso general de toda la instalación, recogiendo todos los escombros y revisando que no se haya olvidado ninguna herramienta.

3.8. CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

Esta unidad se refiere al conjunto de operaciones y materiales necesarios para dejar completamente acabadas las canalizaciones de telecomunicaciones, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las instrucciones del Director de Obra.

En los planos del proyecto se definen la ubicación, el número de tubos de la canalización y las dimensiones y materiales que constituyen estas canalizaciones.

En las canalizaciones se utilizan conductos de polietileno de 125 mm de diámetro y tritubos de polietileno de 40 mm dispuestos según se reflejan en los planos del Proyecto. Los conductos se colocan en el interior de las zanjas convenientemente preparadas empleando separadores embebidos en un prisma de hormigón HM-20. Sobre dicho relleno se dispone una banda de señalización.

Posteriormente se continúa con el relleno de la zanja hasta terreno natural, acera o pavimento.

Las dimensiones, características de los materiales y ubicación de las arquetas se definen en los planos del Proyecto.

3.9. RED DE ABASTECIMIENTO

3.9.1. CANALIZACIONES

En este apartado se describen las operaciones y materiales necesarios para dejar completamente acabadas las canalizaciones, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las instrucciones del Director de Obra.

Los trabajos consisten en:

- Excavación de la zanja y retiro de los materiales sobrantes a lugar de acopio provisional o centro gestor.
- Colocación de los tubos.
- Suministro y colocación del relleno de zanja (hormigón, arena, tierra vegetal, etc.).

Una vez excavada la zanja, se coloca en el fondo de la zanja los materiales correspondientes para el apoyo de las tuberías. Posteriormente se colocan los tubos.

Se continúa con el relleno de la zanja, hasta colocar la lámina de polietileno. Por último se finaliza con el relleno de la zanja.

3.9.2. ARQUETAS

Esta unidad consiste en la realización completa de las arquetas. Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto, pero en caso de necesidad de la obra podrán ajustarse siempre que no varíen en más o en menos de un quince por ciento (15 %), sin que ello de derecho a modificar la valoración. Esta modificación de dimensiones deberá ser autorizada por el Director de Obra.

Se realizará la excavación suficiente para la ejecución de la arqueta. En el fondo de la excavación, se colocará la solera de hormigón.

Posteriormente se construirá la arqueta de fábrica de ladrillo. Si la excavación es mayor de lo necesario, se rellenará el trasdós de la arqueta con suelo seleccionado.

La ubicación de las arquetas y el tipo de las mismas se refleja en los planos del Proyecto.

Si fuese necesario modificar las ubicaciones definidas en el Proyecto por derivaciones, cruces u otros condicionantes varios, se le comunicará al Director de Obra dichos cambios y las causas de los mismos, para que apruebe estas modificaciones.

Los marcos han de quedar bien sujetos a la arqueta. Las arquetas se entregarán sin escombros, bien acabadas, revocadas y enlucidas.

La Dirección de Obra deberá haber aprobado el tipo de tapa y el resto de elementos que proponga el Contratista.

3.10. RED DE SANEAMIENTO

3.10.1. CANALIZACIONES

En este apartado se describen las operaciones y materiales necesarios para dejar completamente acabadas las canalizaciones, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las instrucciones del Director de Obra.

Los trabajos consisten en:

- Excavación de la zanja y retiro de los materiales sobrantes a lugar de acopio provisional o centro gestor.
- Colocación de los tubos.
- Suministro y colocación del relleno de zanja (hormigón, arena, tierra vegetal, etc.).

Una vez excavada la zanja, se coloca en el fondo de la zanja los materiales correspondientes para el apoyo de las tuberías. Posteriormente se colocan los tubos.

Se continúa con el relleno de la zanja, con los materiales y grados de compactación definidos en los planos del Proyecto.

3.10.2. ARQUETAS Y POZOS

Esta unidad consiste en la realización completa de las arquetas y pozos. Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto, pero en caso de necesidad de la obra podrán ajustarse siempre que no varíen en más o en menos de un quince por ciento (15 %), sin que ello de derecho a modificar la valoración. Esta modificación de dimensiones deberá ser autorizada por el Director de Obra.

Se realizará la excavación suficiente para la ejecución de la arqueta o pozo, que se ejecutarán con las dimensiones y materiales definidos en los planos.

Si la excavación es mayor de lo necesario, se rellenará el trasdós de la arqueta o pozo con suelo seleccionado.

La ubicación de las arquetas y pozos y el tipo de los mismas se reflejan en los planos del Proyecto.

Si fuese necesario modificar las ubicaciones definidas en el Proyecto por derivaciones, cruces u otros condicionantes varios, se le comunicará al Director de Obra dichos cambios y las causas de los mismos, para que apruebe estas modificaciones.

Los marcos han de quedar bien sujetos a la arqueta o pozo. Las arquetas y los pozos se entregarán sin escombros, bien acabados, revocados y enlucidos. El acabado y los materiales de las tapas de las arquetas o pozos se realizarán según se indica en los planos del Proyecto.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de tapa y el resto de elementos que proponga el Contratista.

3.10.3. BOMBA SUMERGIBLE

El Contratista suministrará y montará la bomba fecal sumergible en el pozo correspondiente.

Las características de la bomba son: 5 m3/h de caudal máximo, presión máxima de 1,5 bar, con un paso útil de sólidos de 100 mm. Incluye todas las piezas especiales y conexiones.

La bomba y el montaje deberán ser aprobados por el Director de Obra.

3.10.4. VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE

El Contratista suministrará y montará la válvula de compuerta en la arqueta correspondiente.

Las características son: de cierre elástico D-90 mm, PN-10, conexión con brida, cuerpo y tapa de fundición dúctil GGG-400-15 y eje de acero inoxidable (marca hawle o similar), y todos los materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación a la tubería.

La válvula y el montaje deberán ser aprobados por el Director de Obra.

3.11. RED DE RIEGO

3.11.1. CANALIZACIONES

En este apartado se describen las operaciones y materiales necesarios para dejar completamente acabadas las canalizaciones, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las instrucciones del Director de Obra.

Los trabajos consisten en:

- Excavación de la zanja y retiro de los materiales sobrantes a lugar de empleo, de acopio provisional o centro gestor.
- Suministro y colocación del relleno de zanja (hormigón, arena, tierra vegetal, etc.).
- Colocación de la lámina de polietileno de color verde.

Una vez excavada la zanja, se coloca en el fondo de la zanja los materiales correspondientes para el apoyo de las tuberías. Posteriormente se colocan los tubos.

Se continúa con el relleno de la zanja, hasta colocar la lámina de polietileno. Por último se finaliza con el relleno de la zanja.

3.11.2. TUBOS

Incluye el suministro y colocación de los tubos, de acuerdo con lo indicado en los planos del Proyecto.

3.11.3. ARQUETAS

Esta unidad consiste en la realización completa de las arquetas. Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto, pero en caso de necesidad de la obra podrán ajustarse siempre que no varíen en más o en menos de un quince por ciento (15 %), sin que ello de derecho a modificar la valoración. Esta modificación de dimensiones deberá ser autorizada por el Director de Obra.

Se realizará la excavación suficiente para la colocación de la capa de arenanstrucción de la arqueta. En el fondo de la excavación, se colocará una cama de grava o arena de 10 cm de espesor.

Posteriormente se construirá la arqueta. Si la excavación es mayor de lo necesario, se rellenará el trasdós de la arqueta con suelo seleccionado.

La ubicación de las arquetas y el tipo de las mismas se refleja en los planos del Proyecto.

Si fuese necesario modificar las ubicaciones definidas en el Proyecto por derivaciones, cruces u otros condicionantes varios, se le comunicará al Director de Obra dichos cambios y las causas de los mismos, para que apruebe estas modificaciones.

Los marcos han de quedar bien sujetos a la arqueta. Las arquetas se entregarán sin escombros, bien acabadas, revocadas y enlucidas.

La Dirección de Obra deberá haber aprobado el tipo de tapa y el resto de elementos que proponga el Contratista.

3.11.4. PROGRAMADOR AUTÓNOMO

El Contratista suministrará y montará el programador autónomo que se instalará en un armario.

El armario para alojar el programador será de poliéster de 850x465x320 mm, con placa de montaje aislante, juntas de estanqueidad y cierre de llave 405. Se colocará sobre una base de hormigón HM-20, con tubulares para conexión a acometida eléctrica.

El programador autónomo será de doble programa, con control de aportación de agua, tiempo de programación desde 1 min, hasta 4 h por estación, en pasos de 1 min, con seis estaciones, posibilidad de 8 arranques por día y programa, pilas estándar de 9 v, circuito de arranque de bomba, carcasa de plástico estanca y preparado para montaje mural interior, totalmente colocado, incluidas todas las conexiones eléctricas, tanto del circuito de alimentación del programador como de los elementos gobernados por éste.

También se colocará un sensor de lluvia ajustable 2,3 a 25,4 mm antivandálico, que cumplirá con las especificaciones de parques y jardines.

3.12. OBRAS DIVERSAS

3.12.1. CATA MANUAL PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

El Contratista deberá efectuar catas manuales, con cuidado extremado, para comprobar la situación de conducciones y líneas de agua, eléctricas, telefónicas, de gas, etc., que puedan existir, tanto en el caso de que haya que proceder a su reposición como si no deben quedar afectadas o por motivos de simple seguridad.

3.12.2. PAPELERAS

Se dispondrán papeleras en la ubicación que se refleja en los planos del Proyecto. Los materiales y las características de las papeleras se ajustarán a las definidas en los planos del Proyecto.

La unidad comprende el suministro, montaje y colocación de las papeleras, y todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para dejar esta unidad totalmente terminada.

3.12.3. JARDINERÍA

3.12.3.1. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal procederá de préstamos. En la unidad se incluye el acopio de tierra vegetal si fuese necesario, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en plantaciones. En esta unidad de obra se incluye la fertilización de la tierra vegetal.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la tierra vegetal en préstamo.
- Acopio
- Conservación
- Extendido de tierra vegetal.

EXCAVACIÓN

Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación del Director de Obra la elección de las zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y las profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de la 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.

ACOPIO

Se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras. Los acopios de la tierra vegetal se situarán en las márgenes de la obra y en diferentes puntos del trazado dentro de la banda de expropiación, en zonas señalizadas y habilitadas al efecto para garantizar el correcto mantenimiento del material.

Los acopios se efectuarán en caballones de menos de 2 m de base y de altura no superior a 1,5 m y se protegerán de la lluvia cuando ésta ocurra, con el fin de conservar al máximo el potencial germinativo de las semillas contenidas.

Se evitará el paso de camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un 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 por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si se prevé un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado.

CONSERVACIÓN

Habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistiendo en las siguientes operaciones:

- Arreglo de las erosiones producidas por la lluvia.
- Resiembra de semillas para mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.
- Riego y enriquecimiento con abono orgánico (compost).
- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

EXTENDIDO

Previo al aporte de tierra vegetal, en la etapa final del movimiento de tierras, tras efectuar los rellenos y excavaciones se procederá al reperfilado superficial de los taludes y superficies donde se dispondrá la tierra vegetal, eliminando aristas y perfiles rectilíneos, al objeto de crear morfologías suaves y redondeadas.

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de los acopios realizados.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se rastrillará ligeramente con anterioridad.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

Los equipos de carga y distribución se ajustarán a la situación de la obra y deberán ser aprobados por el Director de Obra.

En los taludes de mayor pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros (15x15 cm) de sección a la distancia que determine el Director de Obra, para evitar el corrimiento de la tierra extendida. El Contratista vendrá obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal, si ésta se hubiere corrido de su emplazamiento por no seguir las instrucciones anteriores o por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles por precipitaciones normales.

Para la profundidad de la capa extendida se establece una tolerancia del veinte por ciento (20 %).

3.12.3.2. HIDROSIEMBRAS

DEFINICIÓN

La hidrosiembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación. La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación

CONDICIONES GENERALES

- Semillas. La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas". En particular se verificará por parte del Director de Obra que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna. Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla. Cuando el Director de Obra lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe. El coste de estos análisis correrá de cuenta del Contratista.
- Cama de siembra. Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.
- Fijador. Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en

solución acuosa se hincha hasta alcanzar 40 a 50 veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

- Fertilizante. Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación 12-24-12, de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al 15 % de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.
- Mulch acolchado. Se trata de un material orgánico procedente al 100% de fibra de madera sana y virgen biodegradable lentamente y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.
- Aguas de riego. La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público. Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.
- Materiales de cobertura. El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser <=15, a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución. Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

HIDROSIEMBRA

Las hidrosiembras se utilizarán en las zonas definidas en los planos, siendo su finalidad fijar el suelo y facilitar la implantación la vegetación en las áreas que quedan desnudas, frenando así los procesos erosivos y reduciendo el impacto visual.

En cuanto a las especies utilizables para la hidrosiembra, se ha recurrido a una composición propia para la zona. La mezcla tendrá la siguiente composición:

- Agua: 6 l/m^2
- Semillas: 35 g/m^2
- Ácidos húmicos: 0, 005 l/m^2
- Estabilizador sintético de base acrílica: 30 g/m^2
- Abono mineral de liberación lenta: 10 g/m^2
- Mulch: 110 g/m^2

La mezcla de semillas tendrá un alto porcentaje de gramíneas frente a las leguminosas y otras complementarias, con una composición del siguiente tipo:

- 25% Agrostis stolonifera.
- 10% Cynodon dactylon.
- 25% Festuca ovina.
- 10% Lolium perenne.
- 10% Medicago sativa.
- 10%Trifolium repens.
- 5% Lotus corniculatus.
- 5% Plantago albicans.

Se realizará una segunda pasada de la superficie hidrosembrada, añadiendo agua (3 l/m^2), mulch (140 g/m^2) y estabilizador (20g/m^2) para tapar las semillas que no quedaran cubiertas.

A los 6 meses de realizar la hidrosiembra, es más importante valorar la necesidad de realizar una nueva resiembra en las zonas donde no se alcance una cobertura del 95%, tal y como se indica en el programa de vigilancia ambiental.

Las mejores épocas para realizar las hidrosiembras son el comienzo de la primavera y el final del otoño.

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zigzag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 metros, y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al 10 % y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a 3 m2. El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límites, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

RIEGOS

Las superficies hidrosembradas deber ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende solo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra o hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

3.12.6.3. PLANTACIONES

APERTURA DE HOYOS

Consiste en el mullido y apertura del terreno mediante la excavación de hoyos aproximadamente prismáticos, con dimensiones variables que, en todos los casos, permitan a las raíces de las plantas su situación holgada dentro del hoyo, sin doblarse o deteriorarse, especialmente el ápice de la raíz principal, o bien quepa holgadamente el cepellón.

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director de obra.

La labor de apertura debe realizarse con el suelo algo húmedo, puesto que, de esta manera, la consistencia del suelo es menor, y con una antelación suficiente sobre el momento de la plantación, para lograr una buena meteorización de la tierra.

Si en alguno de los horizontes del terreno aparecieran tierras de mala calidad, impropias de ser utilizadas en el relleno del hoyo al efectuarse la plantación, será necesario su transporte a centro gestor.

La tierra extraída de buena calidad debe colocarse próxima al hoyo, a sotavento, y, si éste se encuentra en un talud, por la parte inferior del mismo con el fin de que los vientos o las aguas no rellenen de nuevo el hoyo con la tierra extraída.

Los orificios para la colocación de árboles y arbustos cumplirán las condiciones siguientes:

- Cuando la planta tenga cepellón, deberá existir un espacio libre de 25 cm en todo el perímetro de aquél.
- Cuando las raíces de los árboles estén al descubierto (raíz desnuda), el espacio libre debe ser el mismo con respecto a las raíces en posición natural, no curvadas, contraídas y podadas.

Realizado el replanteo, se llevará a cabo la excavación de los hoyos y esta excavación conviene realizarla con la mayor antelación posible sobre la plantación para favorecer la meteorización de la tierra.

Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, su ejecución y acabado.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo huyendo de las épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas. La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de quince centímetros (15 cm), al menos, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados (0º), no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente.

PLANTACIÓN

El trabajo de plantación consiste en el suministro de mano de obra, materiales, equipos y accesorios y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

La plantación consiste en la ubicación en el terreno, previamente preparado, de las plantas con el desarrollo y características que se especifican en los Planos y en el presente Pliego, nacidas y criadas en otro lugar.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por el Director de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

Durante la preparación de la plantación se cuidará que no se sequen las raíces. Se tomarán las medidas y precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas, para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones. Todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la obra.

Las plantas serán plantadas en el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces. La zanja para cubrir los pies de las plantas estará situada a una distancia razonable del punto de plantación, en un lugar que proporcione protección contra el sol, el viento y las heladas. Inmediatamente después de su colocación en la zanja, las plantas se cubrirán con un mínimo de quince centímetros (15 cm) de tierra y se regarán abundantemente con agua.

En el fondo del hoyo se introducirá la tierra de cabeza, fertilizada con una enmienda orgánica de tipo estiércol (0,25 - 1 kg), según los casos. Encima se situará una capa de tierra vegetal para que no haya contacto directo entre el abono y las raíces de la planta, operación que se debe hacer con esmero, puesto que, si el contacto se verifica, las raíces se pueden quemar y morir la planta.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas al nivel apropiado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior emplazamiento.

El relleno del resto del hoyo se efectuará con la misma tierra extraída en la apertura del hoyo, pero fertilizándola convenientemente o bien, a juicio del Director de Obra, con tierra vegetal.

Si las plantas se sirven en contenedor o tiesto, se romperá éste en el mismo momento de efectuar la plantación y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

Seguidamente, se rellenará el hoyo hasta la mitad apretando la tierra por tongadas, de manera uniforme y teniendo cuidado de que el cepellón no sufra en su integridad. Se efectuará un riego y, seguidamente, se completará el relleno del hoyo. Se debe cuidará el que la planta tenga la misma orientación que tenía en vivero.

En toda plantación se dará, finalmente, un pequeño tirón a la planta una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

La poda, después de la plantación, se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Asimismo, se incluye el tutor portante.

RIEGOS

Los riegos consisten en la adición de agua a las plantaciones y sembrados.

Los riegos de plantación se realizarán en el mismo momento en que cada planta es plantada y los de siembra inmediatamente después de compactado el mantillo.

Se realizarán de tal manera que no provoquen el descalce de las plantas ni de lugar a erosiones y lavados del suelo, ni por escorrentía ni por filtración.

Durante todo el tiempo que dure la germinación se deberá mantener la superficie del terreno con la humedad necesaria para que el tanto por ciento (%) de la semilla germinada sea el previsto.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al césped al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La dosis de riego y su aplicación se comprobará que se realiza en la cuantía y en el momento que determine el Director de la obra, mediante comprobaciones y mediciones en el lugar de actuación.

En ningún caso los riegos son de abono directo.

CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

El trabajo de conservación consiste en el suministro de mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con las plantaciones y siembras, y hasta que finalice el período de garantía.

Las labores de mantenimiento se realizarán durante dos años después de realizada la plantación.

Se realizará el repaso de las hidrosiembras durante la fase de mantenimiento inicial, en las zonas donde el arraigo de la cubierta herbácea haya sido más deficiente, no alcance el 70% de cobertura, lo que se estima más necesario que la práctica de riegos.

La conservación durante el período de garantía se considera incluida en los precios de las unidades a conservar, no siendo, en consecuencia, objeto de abono independiente.

A continuación se refleja de forma resumida el programa de mantenimiento a seguir para asegurar la calidad de los trabajos de restauración.

Actividad	Plantaciones	Hidrosiembra

Riego	Mínimo 8 veces al año	Mínimo 8 veces al año
Poda	Una vez al año	-
Siega	-	2 veces al año
Reposición de marras	100% durante la ejecución	En zonas de poco arraigo
Tratamiento fitosanitario	En elementos y circunstancias de riesgo	-
Abonado	A criterio del Director de Obra	A criterio del Director de Obra
Escardas	Inmediatamente al despunte de gramíneas y leguminosas	-
Binas	Inmediatamente al despunte de gramíneas y leguminosas	-
Limpieza general	A criterio del Director de Obra	A criterio del Director de Obra

El conjunto de trabajos de mantenimiento que han de realizarse para conservar las zonas restauradas en perfecto estado técnico, funcional y ornamental, se llevarán a cabo ajustándose a las condiciones particulares del Proyecto y al calendario que aporte el Contratista, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

- Riegos. Los elementos vegetales se regarán con la frecuencia necesaria, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas y de las especies existentes, de forma que todos los elementos vegetales encuentren en el suelo el porcentaje de agua útil para su normal crecimiento y desarrollo. En general, el número de riegos por año será de 24 riegos, considerando un mayor esfuerzo durante los meses estivales y mínimo en el periodo de invernal, dependiendo siempre de los condicionantes climáticos reales de cada momento. Los riesgos se practicarán en los meses de menor precipitación, siendo el número de riegos de 4 en mayo, junio y septiembre, y de 6 en julio y agosto. Las dosis recomendadas serán de 18 l/Ud/vez para los árboles y 6 l/Ud/vez para los arbustos y 5 l/Ud/vez para las enredaderas. En relación a las superficies sembradas, el riego inmediato se hará con las precauciones necesarias para evitar arrastres de tierras o semillas. Se realizará de forma que llegue al suelo en forma de lluvia fina. Los riegos posteriores podrán espaciarse según el grado de humedad de la tierra.
- Poda. La poda se llevará a cabo en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios y tratados con cicatrizante en los casos en los que el diámetro de la rama cortada sea de grandes dimensiones. Se deberán tener en cuenta las siguientes prescripciones:
    - Los árboles y arbustos que florezcan en las ramas del año se podarán en otoño o invierno.
    - Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
    - Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.
    - La poda deberá tender a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.
    - Las ramas que se suprimen definitivamente deberán cortarse lo más raso posible a su punto de inserción.

  - Las leñas de la poda deberán retirarse y ser transportadas a centro gestor en el mismo día.
  - Durante los trabajos de poda deberán eliminarse todas las ramas muertas y partes secas.

- Reposición de marras. Se define como reposición de marras la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el período de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio del Director de la obra, o hayan sido dañadas. Primeramente se procederá a arrancar y retirar las plantas defectuosas o secas, así como los materiales que se consideren de mala calidad y se transportarán a centro gestor. Posteriormente, se ejecutarán las fases descritas en los apartados correspondientes a las unidades en cuestión, debiendo cumplir las prescripciones anteriormente fijadas. Durante el invierno siguiente se replantarán los fallos correspondientes, 20% para las de porte arbustivo y un 5% para las de porte arbóreo. La reposición de marras no se medirá ni será de abono directo. Cualquiera que sea la importancia de la reposición efectuada, su importe se considerará incluido en los precios unitarios de las respectivas unidades de plantaciones y siembras. Se entiende que dicha reposición será a cargo del Contratista, pero, en ningún caso, quedará exoner
- Siegas. Se realizará con la frecuencia precisa para que la hierba no alcance una altura que estética o fisiológicamente suponga un perjuicio para la cubierta vegetal circundante. Como norma general, se realizará una siega completa de las zonas sembrados al menos dos veces al año. Si la pendiente dificulta la siega total, se segarán los dos metros y medio colindantes a la calzada para evitar incendios.
- Tratamientos fitosanitarios. El adjudicatario de las obras estará obligado a realizar con sus propios medios los tratamientos adecuados para impedir la propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer, así como aquellos tratamientos que impidan su iniciación.
- Abonado. La ejecución de los trabajos de abonado será responsabilidad del Contratista que deberá cumplir las indicaciones establecidas por la Dirección de obra. En relación a las superficies sembradas, el programa que se elabore será el establecido en la Oferta. En los taludes de fuerte pendiente, el abonado se realizará mediante hidrosembradora. En todos los casos, la formulación y dosis del fertilizante químico a utilizar será la establecida por la Dirección de obra dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y del estado vegetativo.
- Escardas. Al objeto de mantener las plantaciones limpias de malas hierbas, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:
  - Escarda manual: mediante el entrecavado de las zonas ocupadas por árboles y arbustos. Cuando proceda, se tratarán las superficies sin plantación, como caminos, parcelas segregadas, etc.
  - Escarda química: mediante la aplicación de herbicidas selectivos, según el criterio de la Dirección de obra.
- Binas. Se efectuará en aquellas zonas ocupadas por árboles y arbustos, al objeto de romper la capa superficial de capilaridad. Se establece una profundidad de cava de 12-15 cm sin afectar en ningún caso el sistema radicular de las especies establecidas.

3.13. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

3.13.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008 a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 del RD 105/2008:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, el contratista presentará al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de obra y aceptado por el promotor, Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3. del RD 105/2008.

3.13.1.1. GENERALIDADES

Los trabajos de demolición, construcción e instalaciones auxiliares de obra, generarán residuos que es preciso gestionar, atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3.13.1.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RCD

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, define residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, define residuo como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

El inventario se ha realizado a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

3.13.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

3.13.3. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.

- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciaran los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes
- Contenedor de material cerámico
- Contenedor de otros inertes
- Contenedor de metales
- Contenedor de plásticos
- Contenedor de madera
- Contenedor de papel y cartón

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados para evitar su mezcla y contaminación.

3.13.4. Operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de estos residuos

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos de construcción y demolición.

4. MEDICIÓN Y ABONO

4.1. GENERAL

4.1.1. DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Todas las unidades de obra se abonarán exclusivamente de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, en los que se aplicarán los coeficientes de licitación, adjudicación y revisión de precios según lo estipule el Pliego de Condiciones del Contrato. Los precios comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de gastos generales y cargas ocasionadas para la ejecución de los trabajos en los plazos y condiciones establecidas, y comprenden todas las obligaciones impuestas al Contratista por este Pliego y los documentos complementarios.

Se entenderá que todos los precios unitarios a los que se refieren las normas de medición y abono incluidas en el Proyecto incluyen siempre el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra que son necesarios para la ejecución, los transportes, comunicaciones, pruebas y ensayos, así como todas las necesidades circunstanciales que les sean necesarias para realizar la obra de acuerdo con lo especificado en el Pliego y en los Planos aprobados por la PCVS.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad serán de cuenta del Contratista.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completamente y correctamente acabada y en condiciones de recepción.

4.1.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

La medición y la valoración de las unidades de obra, que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

4.1.3. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTOS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente el Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán por los precios contradictorios acordados con la Dirección de Obra y que hayan sido aprobados por la PCVS. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle que han de ser aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiere conformidad para la fijación de dichos precios entre ambas partes, el Contratista quedará relevado de la construcción de la parte de obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose, sin embargo, los materiales que sean de recibo y que hubieren quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con los que fije la PCVS.

4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

4.2.1.1. DERRIBOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

En el precio de las demoliciones, derribos o desmontajes, se incluye la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y los elementos necesarios para realizar la unidad de obra correctamente, sin alterar o destruir servicios próximos, conducciones, tuberías, etc.

Se aplicará el mismo precio unitario cualquiera que sea el método aplicado para la demolición.

En el precio se incluye la carga y transporte y descarga en acopio temporal o centro gestor autorizado.

El pago de los derribos, demoliciones y desmontajes se hará según el tipo de que se trate, aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

- La demolición de macizos de obra de fábrica o de hormigón se medirá y abonará por los metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.

- La demolición de tubos de hormigón se medirá y abonará por los metros (m) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La demolición de cunetas con revestimiento de hormigón se medirá y abonará por los metros (m) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje del vallado existente, de cualquier tipo, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El derribo de mamposterías de cualquier tipo se medirá y abonará por los metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de rejillas o tapas de arqueta/imbornal/pozo de cualquier tipo se medirá y abonará por unidad (Ud) realmente ejecutado, medido en obra, y retiradas de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La retirada de la capa de árido se medirá y abonará por metros cuadrados (m2), realmente ejecutados, medidos en obra, y retirados los materiales sobrantes hasta acopio temporal, centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La demolición del pavimento se medirá y abonará por metros cuadrados (m2), realmente ejecutados, medidos en obra, y retirados los materiales sobrantes hasta acopio temporal, centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La demolición de bordillos y rigolas se medirá y abonará por los metros (m) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de señales verticales se medirá y abonará por unidad (U_d) realmente ejecutado, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de placas y paneles de señalización se medirá y abonará por metros cuadrados (m2), realmente ejecutados, medidos en obra, y retirados los materiales sobrantes hasta acopio temporal, centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de las barreras de seguridad tipo New Jersey, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medidos en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de las barreras de seguridad metálicas, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medidos en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de báculos o columnas de alumbrado se medirá y abonará por unidad (Ud) realmente ejecutado, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta

zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.

- El desmontaje del cableado de iluminación se medirá y abonará por los metros (m) realmente retirados, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La demolición de canalizaciones de cualquier tipo de servicio, se medirá y abonará por los metros (m) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La retirada de la geomalla existente se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) de paramento visto realmente retirado de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra. Esta medición se realizará a partir de los perfiles transversales previos al inicio de esta unidad de obra. Incluye también la retirada del mallazo metálico exterior.

- El desmontaje de losa de protección de servicios se medirá y abonará por unidad (Ud) realmente ejecutado, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta almacén, zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.

4.2.1.2. FRESADO DE FIRMES

Se medirá por metros cuadrados y por cada centímetro (m2/cm) realmente ejecutados, medidos sobre planos. El precio incluye todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra, incluso la compactación, el barrido y limpieza de la superficie fresada, la carga sobre camión, el transporte y la descarga en centro de clasificación y/ o centro gestor autorizado.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1:

4.2.1.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE FIRMES EXISTENTES

La escarificación y compactación del firme existente no será de abono directo, considerándose incluida en el precio de la unidad de obra de la capa inmediata superior de firme.

4.2.2. EXCAVACIONES

4.2.2.1. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

La excavación de la explanación o de zanjas de grandes dimensiones (excavación en vaciados) se medirá y abonará por metros cúbicos (m3), obtenidos como la diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación o de las zanjas indicadas en los planos o, cuando convenga, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

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

Si apareciesen blandones se sanearán, y se medirán y abonarán al mismo precio que la excavación, independientemente del tamaño, superficie o profundidad que tengan.

Los precios incluyen la compactación de la superficie de asiento del firme o de la formación de explanada mejorada, la excavación hasta las rasantes definidas en los planos, o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a lugar de utilización, a instalaciones o acopios temporales o centro gestor autorizado, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales necesarias para una correcta ejecución de las obras.

El precio incluye, también, la formación de los caballeros que puedan resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos necesarios para almacenaje provisional.

El precio es único para cualquiera que sea la naturaleza de terreno y los medios de excavación. El precio a aplicar será considerado "por cuenta y riesgo", independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra.

Las excavaciones de la explanación y de las zanjas de grandes dimensiones se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.2.2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

La excavación de zanjas, pozos y cimentaciones se medirá y abonará por los metros cúbicos (m3) que se obtengan. Se medirá calculando el volumen del prisma, cuyas caras laterales corresponden a la sección teórica deducida de los planos y las horizontales las forman el fondo de la zanja y el terreno. En excavaciones de cimentaciones de estructuras y muros se calculará el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior situada en la cota de la cimentación, es la determinada por la superficie de lados paralelos a una distancia de cincuenta centímetros (0,50 cm) a cada lado de la zapata contra el terreno y la 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 del desmonte a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado para los taludes y sobreanchos reales ejecutados, se considera siempre incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo éste el único objeto de abono.

Esta excavación no es de abono directo en canalización, arquetas y colectores de PVC-U, porque su coste está incluido en el precio de las citadas unidades.

Si en obras situadas bajo un terraplén o dentro de él, el Director de Obra autorizase la excavación después de realizarlo, no se abonará la excavación de la parte de terraplén.

En el precio correspondiente se incluye el apuntalamiento, las entibaciones y los agotamientos que sean necesarios, el transporte de productos sobrantes al centro gestor o al lugar de utilización o, en su caso, a un acopio intermedio y la posterior carga y transporte al lugar de uso y el refino de la zanja o del pozo excavado. En el caso de utilización de vertedero, el

Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente no esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en el caso que esté constituida.

El precio es único para cualquier naturaleza del terreno y los medios de excavación, incluida la voladura. El precio a aplicar será considerado precio "a riesgo y ventura", independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra.

La excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.2.3. EXCAVACIÓN EN MINA

La excavación en mina se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3) que se obtengan. Se medirá calculando el volumen del prisma, cuyas caras laterales corresponden a la sección teórica deducida de los planos y la longitud es la realmente ejecutada en obra.

El volumen de los sobreanchos ejecutados, se considera siempre incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo éste el único objeto de abono.

En el precio correspondiente se incluye los medios mecánicos y manuales, el apuntalamiento, las entibaciones y los agotamientos que sean necesarios, la ejecución de los pozos que sean necesarios, el transporte de productos sobrantes al centro gestor o al lugar de utilización o, en su caso, a un acopio intermedio y la posterior carga y transporte al lugar de uso y el refino de la zanja o del pozo excavado. En el caso de utilización de vertedero, el Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente no esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en el caso que esté constituida.

El precio es único para cualquier naturaleza del terreno y los medios de excavación que se empleen. El precio a aplicar será considerado precio "a riesgo y ventura", independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra.

La excavación en mina se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.2.4. TABLESTACADOS METÁLICOS

Los tablestacados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, medida en el terreno después de proceder, en su caso, al enrase de las tablestacas. Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. El precio incluye el suministro, la colocación, y la retirada del tablestacado, el transporte de estos materiales hasta el depósito o centro gestor, la ejecución de los empalmes por soldadura, los arriostramientos necesarios para asegurar la estabilidad, y todos los trabajos y medios auxiliares necesarios.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación del precio unitario del Contrato por este concepto.

4.2.2.5. RETIRADA DE PRECARGA

La retirada de la precarga se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3), obtenidos como la diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la retirada de materiales y los perfiles teóricos de la explanación indicadas en los planos o, cuando convenga, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

En el precio correspondiente se incluye el apuntalamiento, las entibaciones y los agotamientos que sean necesarios, el transporte de productos sobrantes al centro gestor o al lugar de utilización o, en su caso, a un acopio intermedio y la posterior carga y transporte al lugar de uso. En el caso de utilización de vertedero, el Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en el caso que esté constituida.

Asimismo se incluyen todos los trabajos, mano de obra y medios auxiliares necesarios para cumplir con el programa de lectura de auscultación incluido en el programa de estos trabajos aprobado por el Director de Obra.

Durante esta fase se intensificará el programa de lectura de auscultación para controlar deformaciones y posibles anomalías

El precio es único para cualquier naturaleza del relleno de la precarga y los medios de retirada empleados.

La retirada de precarga se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3. RELLENOS

4.2.3.1. TERRAPLENES

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3), obtenidos como el resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de iniciar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos al terraplén. Se abonarán con el precio de la unidad de obra correspondiente a los terraplenes que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

Los espaldones con suelo adecuado se medirán en metros cúbicos (m^3), obtenidos como el resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de iniciar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos al terraplén. Se abonarán con el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

Dichos precios incluyen el transporte desde la zona de acopio que indique el Director de Obra hasta su ubicación en la obra, definitiva o temporal, el extendido, la mezcla “in situ” si hubiese, la humectación, la compactación, el rasanteo, el refino de taludes, los escalonamientos necesarios, el saneamiento de las zonas que lo requieran y otras actividades necesarias.

El coste del suministro del material no está incluido en el precio del terraplén ni del espaldón de suelo adecuado, debido a que dichos materiales serán aportados por la PCVS.

4.2.3.2. RELLENO LIGERO DE ARCILLA EXPANDIDA ARLITA

El relleno ligero con Arlita se medirá por metros cúbicos (m3) de material realmente colocado y compactado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipo indicadas en los planos.

En su precio se incluyen el suministro, colocación, extendido y compactación de la arlita y todas las operaciones necesarias para dejar estos rellenos totalmente terminados.

El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios que se reflejan en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.3. EXPLANADA CON SUELOS SELECCIONADOS

La ejecución de la capa de mejora de explanada con suelo seleccionado se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente ejecutado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipo indicadas en los planos. No se abonarán las operaciones necesarias para reparar las superficies que presenten irregularidades superiores a las tolerables o que presenten un aspecto defectuoso.

Se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.4. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO "IN SITU"

La ejecución del suelo estabilizado con cemento se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipo indicadas en los planos. No se abonarán las operaciones necesarias para reparar las superficies que presenten irregularidades superiores a las tolerables o que presenten un aspecto defectuoso.

El ligante hidrocarbonato (incluso el eventual riego de árido) utilizado en riegos de curado se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente tratados.

Se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.5. CAMA DE NIVELACIÓN CON ARENA

La cama de nivelación se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente ejecutado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipo indicadas en los planos.

En su precio se incluyen todas las operaciones necesarias para reparar las superficies que presenten irregularidades superiores a las tolerables o que presenten un aspecto defectuoso.

El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios que se reflejan en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.6. REFINO DE TALUDES

No será objeto de medición y pago por este artículo, ya que se considera incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén y firmes y pavimentos.

4.2.4. RELLENOS LOCALIZADOS

Los rellenos localizados de cualquier tipo se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, según el tipo de relleno, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos. Al tomar los perfiles iniciales no se tendrán en cuenta los excesos de excavación no justificados a criterio del Director de Obra, o los que voluntariamente haya realizado el Contratista.

El abono de estas unidades de obra se realizará según los precios que se reflejan en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de las unidades está incluido el suministro del material incluso cuando procede del centro gestor de Runas, el transporte hasta su emplazamiento definitivo en la obra, el extendido, la compactación, y todas las operaciones para dejar estas unidades totalmente terminadas.

En el precio del relleno de cuñas de transición con material tratado con cemento, también está incluido el suministro y mezclado del cemento.

Para el material granular procedente de los muros de geomalla que se desmontan en este proyecto, y que se utilizarán posteriormente en los rellenos localizados, se define un precio unitario para la carga, transporte, selección y acopio del material granular, que se medirá y abonará en metros cúbicos (m^3), realmente ejecutados en la obra y medido sobre perfiles transversales al precio del Cuadro de Precios nº 1.

Los precios anteriores incluyen la ejecución de tramos de ensayo si fuesen necesarios, así como los materiales y trabajos adicionales invertidos en las correcciones de: granulometrías inadecuadas, falta de drenaje de la superficie, irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por bajas temperaturas o tránsito indebido sobre la capa terminada.

RELLENOS CON MATERIAL DE MACHAQUEO DE HORMIGÓN

Los rellenos con material de machaqueo de hormigón se medirán por toneladas (t) realmente colocados, y pesados en una báscula contrastada.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que se refleja en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de la unidad está incluido el suministro del material incluso cuando procede del centro gestor de Runes, el transporte hasta su emplazamiento definitivo en la obra, el extendido, el nivelado, y todas las operaciones para dejar esta unidad totalmente terminada.

4.2.5. GEOTEXTILES, GEOMALLAS Y GEOCOMPUESTOS

4.2.5.1. GEOTEXTILES

Los geotextiles se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente cubierta, no contándose los solapes, ni recortes. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, uniones, solapes, recortes, transporte a la obra, recepción y almacenamiento, el retiro de los materiales excedentes hasta acopio temporal o centro gestor, y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Se abonarán según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.5.2. GEOMALLA PARA REFUERZO DE TERRENO

Las geomallas se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente cubierta, no contándose los solapes, ni recortes. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, uniones, solapes, recortes, transporte a la obra, recepción y almacenamiento, el retiro de los materiales excedentes hasta acopio temporal o centro gestor, y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Se abonarán según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.5.3. GEOCOMPUESTO DRENANTE

Los geocompuestos se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente cubierta, no contándose los solapes, ni recortes. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, uniones, solapes, recortes, transporte a la obra, recepción y almacenamiento, el retiro de los materiales excedentes hasta acopio temporal o centro gestor, y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Se abonarán según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.5.4. LÁMINA DE POLIETILENO

Las láminas de polietileno se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente cubierta, no contándose los solapes, ni recortes. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, uniones, solapes, recortes, transporte a la obra, recepción y almacenamiento, el retiro de los materiales excedentes hasta acopio temporal o centro gestor, y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Se abonarán según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.3. DRENAJE

4.3.1. CUNETAS

4.3.1.1. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre el terreno. El precio incluye la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias

Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.3.1.2. CUNETAS PREFABRICADAS

Se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados de cada tipo, medidos sobre el terreno. El precio incluye el suministro y la colocación del canal prefabricado, la excavación, el lecho de apoyo, las piezas prefabricadas, las juntas, la reja, la tornillería y elementos de fijación, el posterior relleno, y el transporte de los materiales sobrantes a lugar de empleo o centro gestor, y cuantos medios, materiales, maquinaria, mano de obra, controles y pruebas que sean necesarios su adecuada colocación y funcionamiento.

Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.3.1.3. BAJANTES PREFABRICADAS

Las bajantes se medirán y abonarán por metros (m) colocados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye las piezas prefabricadas, excavación de la zanja, preparación de asiento, hormigón de los macizos de anclaje, relleno y compactación del terreno adyacente y todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad de obra totalmente acabada.

El abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.3.1.4. ESCOLLERA HORMIGONADA

La escollera de piedras procedente de cantera con juntas tomadas se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio de abono será el incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluirá el suministro y colocación de la escollera, el hormigón para el tomado de juntas, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.

4.3.1.5. LÁMINA DRENANTE SOBRE TERRENO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie, medido sobre los planos de secciones tipo.

Incluyen igualmente el acabado específico de los encuentros, los solapes y recortes, todos los trabajos y medios auxiliares para dejar la unidad de obra totalmente terminada.

Se abonará al precio de la unidad de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

4.3.2. ARQUETAS Y SUMIDEROS

4.3.2.1. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTROS

Los pozos se medirán por unidades (ud) totalmente construidas, de cada uno de los tipos definidos en el Proyecto. El precio incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del hormigón de solera y alzados y de las armaduras, el encofrado y desencofrado, revoco y enlucido, tapa o rejilla, marco y pates, el relleno del trasdós del pozo, y de todas las operaciones necesarias para finalizar completamente la unidad.

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente construidas, de cada uno de los tipos señalados. El precio incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del hormigón de solera y alzados y de las armaduras, el encofrado y desencofrado, revoco y enlucido, tapa o rejilla, marco y pates, el relleno del trasdós de la arqueta, y de todas las operaciones necesarias para finalizar completamente la unidad.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.3.2.2. SUMIDEROS E IMBORNALES

Los imbornales se medirán por unidad (ud) realmente ejecutados en la obra. El precio incluye la construcción de la solera y las paredes, las armaduras, encofrados y desencofrado, el revoco y enlucido, el suministro y colocación del marco y la rejilla y el tomado de mortero y todas las operaciones necesarias para finalizar completamente la unidad. Asimismo, se incluye la excavación y el relleno del trasdós.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

4.3.2.3. MARCO Y TAPA DE POZO DE REGISTRO

Cuando el cerco y las tapas del pozo de registro sean de abono directo, se medirán y abonarán por las unidades (ud) realmente colocadas en la obra, al precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye el suministro y la colocación del marco y la tapa, el tomado de mortero y todas las operaciones necesarias para la correcta nivelación y acabado de la unidad.

4.3.2.4. RECOLOCACIÓN DE CERCOS Y TAPAS DE ARQUETAS Y POZOS

Se medirán y abonarán por las unidades (ud) realmente ejecutada en la obra, de cada uno de los tipos señalados, al precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1. El precio incluye el desmontaje del cerco y de la tapa, el recrecido de arquetas y pozos, la recolocación del marco, con los anclajes necesarios, el tomado de mortero, la recolocación de la tapa, y todas las operaciones necesarias para la nivelación y acabado de la unidad.

4.3.3. TUBOS

4.3.3.1. COLECTORES DE HORMIGÓN

Los colectores de hormigón, en masa o armado, se medirán y abonarán por metro (m) de cada uno de los tipos señalados. Se incluye en este precio y no dará lugar a abono por separado, el suministro y colocación de tubos, el lecho de asiento de hormigón, encofrados, la parte proporcional de juntas, los codos y piezas especiales, y todos los requisitos indicados por el Director de Obra. Su medición se realizará deduciendo las longitudes correspondientes a luces libres de arquetas, registros, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La excavación en zanja se medirá y abonará en metros cúbicos (m3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El relleno de la zanja se medirá y abonará en metros cúbicos (m3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

La inspección de los tubos de saneamiento de diámetro inferior a 1.500 mm se medirá y abonará por metros (m) realmente realizados en obra, al precio que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye la puesta en obra del equipo completo para efectuar la inspección de tuberías (incluso los operadores de los diferentes elementos), la realización de la inspección de

las tuberías, la edición de las fotos que le indique el Director de la Obra, el vídeo de la inspección que se entregará al Director de la Obra, y todos los medios auxiliares que sean necesarios para efectuar estos trabajos de manera adecuada.

4.3.3.2. COLECTORES DE PVC-U

Los colectores de PVC-U, se medirán y abonarán por metro (m) de cada uno de los tipos definidos en el Proyecto. Se incluye en este precio y no dará lugar a abono por separado, la excavación de zanja y el transporte de los materiales sobrantes a lugar de empleo o centro gestor, el suministro y colocación de tubos, la envolvente de hormigón, encofrados, el extendido, humectación y compactación del relleno de la zanja, la parte proporcional de juntas, los codos y piezas especiales, y todos los requisitos indicados por el Director de Obra. Su medición se realizará deduciendo las longitudes correspondientes a luces libres de arquetas, registros, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La inspección de los tubos de saneamiento de diámetro inferior a 1.500 mm se medirá y abonará por metros (m) realmente realizados en obra, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio se incluye la puesta en obra del equipo completo para efectuar la inspección de tuberías (incluso los operadores de los diferentes elementos), la realización de la inspección de las tuberías, la edición de las fotos que le indique el Director de la Obra, el vídeo de la inspección que se entregará al Director de la Obra, y todos los medios auxiliares que sean necesarios para efectuar estos trabajos de manera adecuada.

4.3.3.3. BOQUILLAS Y ALETAS

Las boquillas se medirán y abonarán por unidades (Ud) realmente ejecutadas, según lo especificado en Proyecto y en las órdenes del Director de Obra.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios incluirán el suministro de todos los materiales en lugar de empleo, la colocación de los encofrados, armaduras, el vertido del hormigón y el desencofrado, el transporte de los materiales sobrantes a lugar de empleo o centro gestor, y cuantos medios, materiales, maquinaria, mano de obra y controles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

La excavación en zanja se medirá y abonará en metros cúbicos (m3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El relleno posterior se medirá y abonará en metros cúbicos (m3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.3.3.4. CONEXIONES DE COLECTOR A RED EXISTENTE

Las conexiones a los elementos de la red existente (colector, pozo, etc.) se medirán y abonarán por unidades (Ud) realmente ejecutadas, según lo definido en los planos del Proyecto y en las órdenes del Director de Obra.

Se abonarán según el precio del Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios incluirán el suministro de todos los materiales en lugar de empleo, la colocación de los encofrados, armaduras, el vertido del hormigón y el desencofrado, el transporte de los materiales sobrantes a lugar de empleo o centro gestor, la excavación de la zanja y los posteriores rellenos, y cuantos medios, materiales, maquinaria, mano de obra y controles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

4.4. FIRMES

4.4.1. CAPAS GRANULARES

4.4.1.1. ZAHORRA ARTIFICIAL

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos de acuerdo con las secciones tipo indicadas en los Planos, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono los excesos laterales ni los que deriven de la aplicación de la compensación de la merma de espesor de capas subyacentes.

La preparación de la superficie de asiento se considerará incluida en el precio de la zahorra y, por tanto, no se abonará por separado.

4.4.1.2. ARIDO PROCEDENTE DE LA OBRA DE MACHAQUEO DE HORMIGÓN

El extendido y relleno de material procedente de la obra de machaqueo de hormigón se abonará por toneladas (tn) realmente ejecutadas, medidos de acuerdo con las secciones tipo indicadas en los Planos, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono los excesos laterales ni los que deriven de la aplicación de la compensación de la merma de espesor de capas subyacentes.

La preparación de la superficie de asiento se considerará incluida en el precio y, por tanto, no se abonará por separado.

4.4.2. MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS

4.4.2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por el espesor menor de los dos siguientes: el que figura en los Planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote sobre la densidad de la mezcla incluyendo el betún.

En el precio se considera también incluida la preparación de la superficie existente, los áridos y polvo mineral y el filler de aportación. No serán de abono los excesos laterales ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El Contratista no tendrá derecho a ningún abono adicional por los tramos de prueba, aunque se hayan tenido que repetir por no haber obtenido los resultados previstos a criterio del Director de Obra.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. No será de abono el empleo de activantes o aditivos.

4.4.2.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados. En el precio se incluye el suministro y la aplicación del ligante hidrocarbonato, el suministro y aplicación de árido eventualmente empleado en riegos de imprimación y las operaciones que sean necesarias para la total finalización de la unidad.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por tanto no se abonará por separado. Tampoco se abonarán los excesos laterales.

El precio unitario de la unidad de obra se incluye en el Cuadro de Precios nº 1.

4.4.2.3. RIEGOS DE ADHERENCIA

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados de cada tipo. El abono incluye el suministro y aplicación de la emulsión.

Los excesos sobre la dotación que fije el Director de Obra no serán de abono. No se abonarán los excesos laterales ni la preparación de la superficie existente que está incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

4.4.2.4. RIEGOS DE CURADO

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados. En el precio se incluye el suministro y la aplicación del ligante hidrocarbonado, la preparación de la superficie existente, el suministro y aplicación de árido eventualmente empleado en riegos de curado y las operaciones que sean necesarias para la total finalización de la unidad. No se abonarán los excesos laterales.

El precio unitario de la unidad de obra se incluye en el Cuadro de Precios nº 1.

4.4.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.4.3.1. BORDILLOS Y RIGOLAS

Los bordillos y rigolas se medirán por los metros (m) realmente colocados en la obra de cada tipo, medidos sobre los planos del Proyecto. En el abono se realizará según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el suministro, prueba y puesta en obra de los bordillos/rigola, la cimentación de hormigón HM-20, el mortero tipo M-450 utilizado, así como todas las operaciones, medios auxiliares, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades de obra.

4.4.3.2. PAVIMENTOS DE LOSETAS DE HIDRÁULICAS

Los pavimentos de losetas hidráulicas a disponer en aceras se medirán por los metros cuadrados (m^2) realmente colocados en la obra de cada tipo, medidos sobre los planos del Proyecto. Se abonará según los precios que se incluyen en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el suministro, prueba y puesta en obra de las losetas hidráulicas, la cimentación de hormigón HM-20, el mortero tipo M.C.P.-3, el riego con lechada, así como todas las operaciones, medios auxiliares, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades de obra.

La zahorra artificial y el suelo seleccionado se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, a los precios del cuadro de Precios nº 1.

4.4.3.3. PAVIMENTO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

Los pavimentos de vados de piezas prefabricas de hormigón se medirán por los metros cuadrados (m2) realmente colocados en la obra de cada tipo, normales y especiales, medidos sobre los planos del Proyecto. Se abonará según los precios que se incluyen en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el suministro, prueba y puesta en obra de las piezas prefabricadas, la cimentación de hormigón HM-20, el mortero, el riego con lechada, así como todas las operaciones, medios auxiliares, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades de obra.

4.4.3.4. ALCORQUES

Los alcorques se medirán por unidades (ud) totalmente colocados. El precio incluye las excavaciones, el suministro y colocación del hormigón de solera, cercos, piezas de mortero de cemento, mortero de agarre, rejuntado, el sellado perimetral, y de todas las operaciones necesarias para dejar la unidad totalmente terminada.

El abono de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.4.3.5. REVESTIMIENTO DE ISLETAS

El tratamiento previsto en la isleta anular se medirá por los metros cuadrados (m^2) realmente colocados en la obra, medidos sobre los planos del Proyecto. Se abonará según los precios que se incluyen en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la nivelación del material, así como todas las operaciones, medios auxiliares, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de esta unidad de obra.

4.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.5.1. COMPONENTES

4.5.1.1. ARMADURAS A UTILIZAR EN EL HORMIGÓN ARMADO

Los aceros para armaduras se medirán y abonarán por los kilogramos (kg) que resulten de multiplicar para cada diámetro las longitudes que figuren en los planos por el peso teórico de

kilogramo por metro lineal que figura en la EHE, o en el catálogo que indique el Director de Obra. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, incluso por las tolerancias de laminación.

En el precio se incluye el suministro, el transporte, la elaboración, el doblado, la colocación, los separadores, las cuñas, las ataduras, las soldaduras, las pérdidas por recortes y despuntados, y los empalmes por solapes aunque no estén previstos en los planos.

El acero utilizado en elementos prefabricados (impostas, vigas, bajantes, etc.), no será objeto de medición y abono por este concepto, quedando incluido en el precio de la unidad correspondiente.

El acero empleado en arquetas y cualquier otro elemento de drenaje no será objeto de medición y abono independiente, porque se considera incluido en el precio de estas unidades.

Las armaduras se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. No se abonará cantidad alguna por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean consecuencia de orden directa de la Dirección de Obra.

4.5.1.2. HORMIGONES

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- El hormigón utilizado en rellenos, se medirá por la diferencia entre los estados anterior y posterior de la ejecución de las obras, siendo el estado anterior el correspondiente a las medidas utilizadas para abonar la excavación, y por tanto no se abonarán los excesos que se produzcan por desprendimientos posteriores a la ejecución de la excavación.
- El hormigón en cunetas revestidas, arquetas, revestimiento de caños, boquillas, etc. y cualquier obra de drenaje no será objeto de medición y abono independiente, porque se considera incluido en el precio de estas unidades.
- Análogamente pasa con el hormigón en cualquier elemento prefabricado.
- El abono se hará por el tipo de hormigón y el lugar de utilización, de acuerdo con los precios existentes en el Cuadro de Precios nº 1.
- Los precios de abono comprenden, en cualquier caso, el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución y la compactación, curado, acabado y todas las operaciones necesarias para una correcta puesta en obra, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego.

No se abonarán los aditivos que utilice el Contratista por propia iniciativa o por necesidad constructiva.

Si la resistencia estimada (fest) de algún lote no alcanzara la resistencia especificada (fck), pero superase el noventa por ciento (>90 %), la Dirección de Obra podrá aceptar el lote si el estudio del coeficiente de seguridad, los ensayos de información complementaria y los ensayos de prueba de carga, junto con la consulta con el Proyectista y los Organismos especializados lo

permitiesen, o bien decidirá si se ha de demoler, reforzar o modificar. En todo caso se penalizará al Contratista aplicando al precio del Cuadro de Precios el coeficiente siguiente:

$$C = 1 - 2x((f_{ck} - f_{est})/f_{ck})$$

La fabricación y colocación del encofrado, se abonará según los precios definidos en el Cuadro de precios nº 1.

4.5.1.3. ACERO LAMINADO EN CHAPAS

Las mediciones del acero, se realizarán en kilogramos (kg), según las dimensiones de los planos del Proyecto o con las variaciones que surjan, debidamente autorizadas por el Director de Obra. Se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

No se abonará independientemente por estar incluidos en el precio, pinturas, descuentes, excesos de peso por tolerancias de laminación, casquillos y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

También se consideran incluidas en el precio, todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en banco en taller si fuese necesario, transporte, manipulación, armado y colocación en obra, con todos los equipos y medios auxiliares necesarios hasta colocarla en su posición definitiva en obra, así como el coste del control realizado por la Dirección de Obra resultante de la detección de defectos, lo que conllevará una ampliación de los ensayos y su repetición una vez subsanados los mismos.

Se incluyen en el precio también, la preparación de los terrenos de acopio, el montaje, accesos, cortes y desvíos provisionales de tráfico y todos los permisos, tasas y operaciones auxiliares necesarias para el montaje.

4.5.2. OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO

4.5.2.1. MARCOS DE HORMIGÓN ARMADO

La medición y abono se realizará por sus elementos componentes (encofrados, hormigones, aceros y juntas) con los criterios expuestos en los apartados precedentes.

Si fuera preciso proceder a la limpieza de los paramentos, ésta será por cuenta del Contratista, previa aprobación por parte del Director de Obra del procedimiento a seguir.

4.5.2.2. PRELOSA DE HORMIGÓN ARMADO

Las prelosas prefabricadas de hormigón armado se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de prelosas realmente colocadas, indicada en los planos, aplicando el precio que le corresponda en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la adquisición, transporte, almacenamiento (si fuera necesario), montaje de las prelosas y todos los materiales y medios auxiliares para dejar las prelosas totalmente colocadas.

4.5.3. OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

4.5.3.1. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Las vigas prefabricadas de hormigón pretensado se medirán y abonarán por metro (m) de viga realmente colocada, indicada en los planos, aplicando el precio que le corresponda en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye la adquisición, transporte, armadura auxiliar para anclaje al tablero, almacenamiento (si fuera necesario) y montaje de las vigas.

4.5.4. ELEMENTOS AUXILIARES

4.5.4.1. JUNTAS

Las juntas de estanquidad tipo Water Stop se abonarán por metros (m) realmente colocadas, deducidos de los planos, de acuerdo con el precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios n º 1.

En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación del propio perfil de estanquidad, y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

Las juntas de banda de material elastomérico se abonarán por metros (m) realmente colocadas, deducidos de los planos, de acuerdo con el precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio unitario están incluidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

Las juntas de dilatación con placa de poliestireno expandido se abonarán por metros cuadrado (m^2) realmente colocadas, deducidos de los planos, de acuerdo con el precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio unitario están incluidos todos los materiales especiales, así como cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

El sellado de las juntas con masilla de silicona neutra se abonará por metros (m) realmente colocado, deducido de los planos, de acuerdo con el precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio unitario están incluidos todos los materiales especiales, así como cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

4.5.4.2. ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre planos de acuerdo con los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para realizar formas especiales como materiales, cajetines, remates singulares definidos en los planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de latiguillos, de todos los elementos de sustentación necesarios, medios auxiliares de construcción de chapas, manguitos, puntales o cualquier tipo de estructura auxiliar necesaria para el correcto aplome y nivelación de superficies, y el desencofrado.

4.5.4.3. APOYOS DE MATERIAL ELÁSTOMÉRICO

La medición y abono de las bandas de apoyo de neopreno sin armar se efectuará por decímetros cúbicos (dm^3) de volumen aparente de cada aparato, realmente instalados, medidos sobre los planos.

El precio de la unidad de material elastomérico incluye el replanteo, las mesetas de mortero y cualquier material o trabajo necesario para su correcta instalación.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

4.5.4.4. SUMIDEROS

Los sumideros de la obra de fábrica se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra. El precio incluirá la embocadura, el tubo, la rejilla, y todos los materiales, medios auxiliares y trabajos necesarios para dejar esta unidad de obra totalmente terminada. Se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

4.5.4.5. APEOS Y CIMBRAS

En las obras de fábrica en que no se utilice la unidad de cimbra, se entenderá que los elementos de sustentación necesarios están incluidos en las unidades de encofrado o elementos de construcción correspondiente.

Se medirán por metros cúbicos (m^3) resultantes de proyectar verticalmente los elementos sustentados sobre un plano horizontal y multiplicar esta superficie por la altura, todo ello medido sobre los planos de construcción; cualquiera que fuera la tipología de las estructuras a sustentar.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se consideran incluidos los cálculos estructurales, todos los materiales necesarios para la construcción, montaje y descimbrado, así como las pruebas que el Director de Obra considere oportunas realizar.

4.5.4.6. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

La impermeabilización de paramentos se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con el precio unitario del Cuadro de Precios nº 1.

4.5.4.7. MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

La membrana impermeabilizante se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con el precio unitario del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio está incluido el suministro y la colocación, la impermeabilización previa del tablero, las pérdidas por recortes y encabalgamientos, y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la membrana totalmente colocada y terminada.

4.5.4.8. LÁMINA DRENANTE EN PARAMENTO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Aberturas de 1 m^2 como máximo: No se deducen
- Aberturas de más de 1 m^2: Se deducen el 100%

Incluyen igualmente el acabado específico de los encuentros con los paramentos o elementos verticales, utilizando, si es necesario, materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

Se abonará al precio de la unidad de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

4.5.4.9. ANCLAJES DE ESPERA

Los anclajes con acero corrugado se medirán y abonarán por unidad (Ud) realmente ejecutados.

En el precio se incluye el taladro, las barras de acero, la resina epoxi y todos los materiales accesorios y auxiliares y las operaciones necesarias para dejar la unidad de obra totalmente terminada.

4.5.4.10. TUBO DREN EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA

Se medirán por metros (m) realmente colocados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la ejecución de la cama de asiento y el suministro y colocación del tubo dren, y todas las tareas y materiales auxiliares para dejar el tubo totalmente instalado.

4.5.4.11. PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DE PASOS INFERIORES

Los precios incluyen todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluso la parte proporcional de conexiones.

4.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

4.6.1. MARCAS VIALES

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

- Las marcas viales reflexivas de 10, 15, 30 y 40 cm de anchura se medirán y abonarán por metro (m) realmente pintado en obra, medido por el eje de la banda.
- Las marcas viales reflexivas a ejecutar en las señales “CEDER EL PASO”, “STOP”, cebrados, pequeñas islas, flechas y palabras se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutados en obra.

Los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios, incluyen la pintura reflexiva, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

4.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

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

- Las señales se abonarán por unidad (Ud) de acuerdo con su tipo. Este precio incluye el suministro de las placas de las señales y su colocación y los elementos de fijación al poste.

- Las placas de acero galvanizado o de aluminio se medirán por metro cuadrado (m^2), colocados en obra. En el precio se incluye la parte proporcional de los elementos auxiliares de fijación y sustentación al poste.

- Los postes, se abonarán por metros (m), según los tipos correspondientes. En el precio se incluye el suministro y colocación.

- Los elementos de sujeción de los postes a los cimientos se medirán por unidad (Ud), y su precio incluye el suministro y la colocación.

- La cimentación de las señales y carteles se medirá por metros cúbicos (m^3) según las dimensiones establecidas en el proyecto. En el precio se incluye, la excavación, la carga del material sobrante a lugar de empleo o centro gestor, el hormigón del cimiento, la colocación de los pernos de anclaje y todos los trabajos necesarios para que la unidad de obra esté totalmente terminada.

4.6.3. BARRERA DE SEGURIDAD

Las barreras de seguridad se medirán por metros (m) realmente colocados, de acuerdo con cada tipo definido en el Proyecto, completamente instalada en obra. En el precio se incluye la parte proporcional de los postes y de cimientos, los captafaros, así como el suministro y colocación de la barrera.

Los terminales para la barrera se medirán por unidad (Ud) completa ejecutada en obra, de acuerdo con cada tipo. En el precio se incluye el suministro y colocación de todos los materiales y trabajos necesarios para dejar este elemento totalmente colocado.

Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.6.4. BALIZAMIENTO DE VIALES

Las balizas cilíndricas se medirán por unidad (Ud) realmente colocadas. En el precio se incluye el suministro y colocación de estos elementos y todos los materiales y trabajos necesarios para dejar estas unidades de obra completamente instaladas en obra. Se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Los captafaros retrorreflectante a colocar en la calzada se medirán por unidad (Ud) realmente colocados. En el precio se incluye el suministro y colocación de estos elementos y todos los materiales y trabajos necesarios para dejar estas unidades de obra completamente instaladas en obra. Se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Los captafaros a colocar en las barreras de seguridad no son de abono directo sino que su coste se incluye en el precio de las barreras de seguridad donde se colocan.

4.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

4.7.1. CAJAS DE DERIVACIÓN

Las cajas de derivación se medirán y abonarán por unidad (Ud) realmente colocadas y conectadas y una vez comprobada la aptitud para el servicio con las pruebas y ensayos reglamentarios.

Se aplicarán los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el suministro, montaje y conexión de las cajas y todos los componentes necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

4.7.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Los cableados eléctricos y de iluminación se medirán por metro (m) de cable, correcta y completamente instalado, de cada tipo previsto en Proyecto, una vez comprobada la instalación. Se medirá sobre plano y sin curvas.

Se aplicarán los precios para cada tipo de cable que figuren en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio de cada tipo de cable se incluye el suministro, el tendido del cable y las uniones.

4.7.3. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO

Se abonará por metro (m) de cable correcta y completamente instalado, una vez comprobada la instalación y según el Cuadro de Precios nº 1. Independiente de que en estructuras se instale en las canalizaciones de PVC y que se trate de cable no desnudo (con aislamiento y recubrimiento).

La presente unidad comprende el tendido del cable de cobre desnudo incluyendo unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para conformar la red de tierra.

4.7.4. CANALIZACIONES

Las canalizaciones eléctricas y de iluminación se medirán y abonarán por los metros (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre los planos y con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de cada tipo de canalización incluye los tubos de polietileno de alta densidad, la excavación y relleno compactado de la zanja, las ataduras, conexiones y separadores, el prisma de hormigón, la retirada de los materiales sobrantes y transporte a centro gestor, y todas las cintas de señalización que sean necesarias para la finalización de los trabajos.

Las canalizaciones de iluminación provisionales se medirán y abonarán por los metros (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre los planos y con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de esta canalización incluye el suministro y colocación de todos los materiales, las ataduras, desconexiones y conexiones y separadores, la retirada de los materiales sobrantes y transporte a depósito o centro gestor. Asimismo, incluye el desmontaje de esta instalación provisional cuando deje de ser necesaria y el traslado de los materiales sobrantes a centro gestor de residuos o donde lo indique el Director de Obra.

4.7.5. ARQUETAS

Las arquetas de la red eléctrica y de la instalación de iluminación se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de cada tipo de arqueta incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación de los rellenos (con hormigón HM-25, cama de grava, geotextil, en trasdós de arquetas), la arqueta acabada, el marco y la tapa resistentes al tráfico, y las conexiones y otras operaciones para dejar unidad totalmente terminada.

4.7.6. CIMENTACIONES DE COLUMNAS DE ALUMBRADO

Las cimentaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) ejecutadas, de cada tipo previsto en proyecto, y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la unidad incluye la excavación, el encofrado, los hormigones, el acero, los pernos de anclaje, el tubo de P.V.C. para derivaciones, rellenos, carga y transporte de materiales sobrantes a centro gestor y todas las operaciones y herramientas para dejar la unidad de obra totalmente terminada.

4.7.7. ANCLAJE PARA BÁCULOS DE ALUMBRADO

Los anclajes de los báculos a los muros se medirán por unidad (Ud) ejecutados, de cada tipo previsto en proyecto, y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la unidad incluye la colocación de los pernos de anclaje roscados embebidos en el hormigón, según planos, incluso replanteo y placas auxiliares, totalmente terminada, carga y transporte de materiales sobrantes a centro gestor y todas las operaciones y herramientas para dejar la unidad de obra totalmente terminada.

4.7.8. COLUMNAS METÁLICAS DE ALUMBRADO

Las columnas se medirán por unidades (Ud) colocadas sobre cimiento, correctamente niveladas y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Solo procederá su abono una vez sea recibida y aceptada la luminaria que soportan. Se incluyen en su precio el suministro de la columna, la placa de anclaje, cartelas, cajas de derivación y protección, conductores interiores, demás elementos necesarios y todas las operaciones de colocación y nivelación.

4.7.9. LUMINARIAS Y PROYECTORES

Las luminarias y proyectores se medirán por unidades (Ud) colocadas en obra, en perfecto estado de funcionamiento y se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. En el precio se incluye el suministro y colocación de las luminarias y proyectores, del equipo de arranque correspondiente a su potencia nominal y el de doble nivel luminoso si lo llevan fijado en proyecto, así como las operaciones de colocación y fijación a soporte o paramento, conexionado y prueba. Se incluye igualmente en el precio la lámpara, en correctas condiciones de uso.

En el caso de los proyectores, el precio incluye además el suministro y colocación de la lira de soporte y su anclaje a paramentos.

4.8. RED DE TELECOMUNICACIÓN

4.8.1. CANALIZACIONES

Las canalizaciones se medirán y abonarán por los metros (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre los planos y con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la canalización incluye la excavación y el relleno de la zanja, los hormigones, los tubos, la banda de señalización, el transporte a acopio provisional o a centro gestor de los materiales sobrantes y todas las operaciones que sean necesarias para la finalización de los trabajos.

4.8.2. ARQUETAS

Las arquetas se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo, y al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la arqueta incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del relleno del trasdós de la arqueta, el dren inferior, la arqueta totalmente terminada, el marco y la tapa, las conexiones, la base de gravas, geotextil, y todos los materiales y trabajos para dejar la unidad totalmente terminada.

4.9. RED DE ABASTECIMIENTO

4.9.1. CANALIZACIONES

Las canalizaciones se medirán y abonarán por los metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la canalización incluye la excavación y el relleno de la zanja, los hormigones, la fábrica de ladrillo, revoco, la retirada de los materiales sobrantes y transporte a centro gestor, el suministro y colocación de los tubos y todas las operaciones que sean necesarias para la finalización de los trabajos.

4.9.2. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES

La medición de las válvulas y piezas especiales en T se realizará por unidades (Ud) realmente instaladas, probadas y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

Los precios incluyen el suministro de todos los elementos, la colocación y el montaje de los mismos, las pruebas, y la puesta a punto de la instalación, así como todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

Se abonarán a los precios correspondientes incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.9.3. ARQUETAS

Las arquetas se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de cada tipo de arqueta incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del relleno del trasdós de la arqueta, la solera de hormigón, la arqueta totalmente terminada, el

marco y la tapa, las conexiones y todos los materiales y trabajos para dejar la unidad totalmente terminada.

4.10. RED DE SANEAMIENTO

4.10.1. CANALIZACIONES

Los tubos de polietileno de alta densidad se medirán y abonarán por los metros (m) realmente colocados, medidos sobre los planos, con los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Se incluye en este precio y no dará lugar a abono por separado, el suministro y colocación de tubos, el lecho de asiento de arena, encofrados, la parte proporcional de juntas, los codos y piezas especiales, , la retirada de los materiales sobrantes y transporte a centro gestor y todos los requisitos indicados por el Director de Obra. Su medición se realizará deduciendo las longitudes correspondientes a luces libres de arquetas, registros, etc.

La excavación en zanja se medirá y abonará en metros cúbicos (m^3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El relleno de la zanja se medirá y abonará en metros cúbicos (m^3) al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.10.2. VÁLVULA DE COMPUERTA

La medición de la válvula de compuerta se realizará por unidades (Ud) realmente instaladas, probadas y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

El precio incluye el suministro de todos los elementos, la colocación y el montaje de los mismos, las pruebas, y la puesta a punto de la instalación, así como todos los elementos necesarios para su instalación en la arqueta y correcto funcionamiento.

Se abonará al precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.10.3. BOMBA SUMERGIBLE

La medición de la bomba fecal sumergible se realizará por unidades (Ud) realmente instaladas, probadas y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

El precio incluye el suministro de todos los elementos, la colocación y el montaje de los mismos, las pruebas, y la puesta a punto de la instalación, así como todos los elementos necesarios para su instalación en la arqueta y correcto funcionamiento.

Se abonará al precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.10.4. ARQUETAS Y POZOS

Las arquetas se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la arqueta incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del relleno del trasdós de la arqueta, la arqueta totalmente terminada, el marco y la tapa, las conexiones y todos los materiales y trabajos para dejar la unidad totalmente terminada.

Lo pozos se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio del pozo incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del relleno del trasdós del pozo, el pozo totalmente terminado, el marco y la tapa, las conexiones y todos los materiales y trabajos para dejar la unidad totalmente terminada.

4.11. RED DE RIEGO

4.11.1. CANALIZACIONES

Las canalizaciones de riego se medirán y abonarán por los metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre los planos y con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de la canalización incluye la excavación y el relleno de la zanja, los hormigones, la retirada de los materiales sobrantes y transporte a zonas de selección, la lámina de polietileno de color verde y todas las operaciones que sean necesarias para la finalización de los trabajos.

4.11.2. TUBOS

Los tubos de polietileno y de PVC que se incluyen en las canalizaciones, se medirán y abonarán por los metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos sobre los planos y con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio del tubo incluye el suministro y la colocación del tubo, las ataduras, separadores y conexiones necesarias, la retirada de los materiales sobrantes y transporte a centro gestor, y todas las operaciones que sean necesarias para la finalización de los trabajos.

4.11.3. ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES

La medición de las válvulas, by-pass y anillas, se realizará por unidades (Ud) realmente instaladas, probadas y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

Los precios incluyen el suministro de todos los elementos, la colocación y el montaje de los mismos, las pruebas, y la puesta a punto de la instalación, así como todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

Se abonarán a los precios correspondientes incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.11.4. ARQUETAS

Las arquetas se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio de cada tipo de arqueta incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del relleno del trasdós de la arqueta, la cama de grava o arena, la arqueta totalmente terminada, las conexiones y todos los materiales y trabajos para dejar la unidad totalmente terminada.

El marco y la tapa de las arquetas se medirán y abonarán por las unidades (Ud) realmente ejecutadas de cada tipo de los previstos en el Proyecto, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye el suministro y montaje del marco y de la tapa, y todos los materiales y operaciones para dejar la unidad totalmente terminada.

4.11.5. PROGRAMADOR AUTÓNOMO

La medición del armario, programador y sensor se realizará por unidades (Ud) realmente instaladas, probadas y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

Los precios incluyen el suministro de todos los elementos, la base de hormigón, la colocación y el montaje del programador y sensor, y la puesta a punto de la instalación, así como todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

Se abonarán a los precios correspondientes incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.11.6. ACOMETIDA DE AGUA

La medición se realizará por unidad (Ud) realmente ejecutada, probada y en funcionamiento de acuerdo con el Proyecto y las órdenes del Director de Obra.

El precio incluye la acometida, el contador y la válvula de retención, así como todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.12. OBRAS DIVERSAS

4.12.1. VALLAS Y BARANDILLAS

Se medirán y abonarán por los metros (m) realmente colocados en obra.

El precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 incluye el suministro y utilización de todos los materiales, tanto para los cimientos como postes y enrejados, la apertura de hoyos para los cimientos de los postes y el suministro y utilización de todos los elementos de anclaje y fijación que sea necesario colocar en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuese necesario fijar de una manera especial.

4.12.2. CATA MANUAL PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

Las catas se medirán y abonarán por unidades (Ud) ejecutadas en obra, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluyen todos los equipos y medios auxiliares necesarios para efectuar las catas y los rellenos posteriores para dejar las zonas afectadas por las catas en su estado original.

Las responsabilidades por los daños producidos por su ejecución o por afecciones posteriores, o por los daños derivados de una insuficiente investigación, no serán objeto de abono ni motivo de reclamación por parte del Contratista, que deberá asumir los costes.

También serán de cuenta del Contratista los daños producidos en conducciones o servicios que puedan quedar afectados por los caminos de acceso a la obra, canteras, instalaciones, etc.

4.12.3. PAPELERA

Se medirá y abonará por unidad (Ud) realmente colocadas en obra.

El precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 incluye el suministro, montaje y colocación, y utilización de todos los materiales, tanto para la papelera como para los cimientos y anclajes, la apertura de taladros para el anclaje en la solera de hormigón, y todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para dejar la papelera totalmente instalada.

4.12.4. APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El extendido de tierra vegetal se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre perfiles transversales.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, procedente de la obra o de préstamos, el mantenimiento del material en acopios temporales, abonos, el tratamiento del material previo al extendido, el extendido del material, el transporte del material de préstamo a acopio temporal y desde éstos a lugar de empleo definitivo, y todos los materiales y trabajos necesarios para dejar la unidad correctamente ejecutada. No se abonarán los aumentos de espesor sobre los previstos en las secciones tipo de los planos o dentro de los límites ordenados por el Director de Obra.

El extendido de tierra vegetal se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.12.5. HIDROSIEMBRAS

Las hidrosiembras, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes del Director de Obra. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios. El resembrado de la superficie de zonas de fallo de la siembra o hidrosiembra, por encima de los límites marcados en el presente artículo, se hará a cargo del Contratista.

4.12.6. PLANTACIONES

La plantación de especies arbustivas y arbóreas, y los tutores se medirán por unidades (Ud) realmente plantadas de acuerdo con las superficies definidas en los planos o las que indique el Director de Obra.

Su abono se realizará aplicando a la citada medición los correspondientes precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Los riegos no serán objeto, en ningún caso, de abono independiente.

4.12.7. OTRAS OBRAS

Las unidades de obra cuya forma de medición y abono no se haya mencionado, si se han ejecutado de acuerdo con el Proyecto y dentro de los plazos establecidos, se abonarán por unidad, longitud, superficie, volumen o peso, puestas en obra, deducidas de las dimensiones y procedimientos de medición que indique la Dirección de Obra, sin que el Contratista pueda invocar usos o costumbres diferentes.

El coste de todas las obras accesorias, como caminos, atracadores, muelles de carga, edificios, saneamientos etc., que sean necesarios para la ejecución de la obra, está incluido en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a ningún abono por este concepto.

Las obras no reseñadas que son las que no pueden ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avancen las obras, se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra con el espíritu y la intención contenidos en los planos y en este Pliego.

Para la formación de los precios correspondientes y la fijación de las condiciones de medición y abono, cuando se crea necesario utilizar materiales o ejecutar obras que no figuren en el Presupuesto del Proyecto, se valorará el importe a los precios asignados a otras unidades o materiales análogos, si los hubiese.

4.13. SEGURIDAD VÍAL Y DESVÍOS PROVISIONALES

4.13.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS OBRAS A EJECUTAR

4.13.1.1. DEFINICIÓN

Este Pliego incluye las operaciones de seguridad vial, señalización, balizamiento, colocación de barreras de seguridad y desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

Como ya se indicó en otros apartados del presente Pliego, la construcción, mantenimiento y demolición de los desvíos provisionales, cuando dejen de prestar servicio, junto con su señalización, balizamiento y defensas provisionales se realizarán a cargo del Contratista y por lo tanto no son de abono directo, excepto lo que está previsto en el presupuesto del Proyecto.

Estos trabajos incluyen las operaciones siguientes:

- Replanteo previo de todos los elementos a colocar para la protección y señalización de los tramos en la obra.
- Suministro, transporte a la obra, colocación, retirada y traslado inmediatamente después de que acabe su necesidad, de:
- Barreras rígidas de seguridad y terminales.
- Señales y rótulos de señalización verticales para ordenación del tránsito, incluidos cimientos, soportes y elementos auxiliares de fijación.
- Conos
- Balizas luminosas intermitentes y fijas.
- Captafaros.
- Cualquier otro elemento necesario para la protección y señalización de las obras de acuerdo con la normativa vigente.
- Vigilancia y mantenimiento de las señalizaciones colocadas de día y de noche.
- La totalidad de los trabajos, materiales y obras necesarias para establecer, en condiciones, la circulación afectada por la ejecución de las obras definidas en el Proyecto, en toda la longitud en la que éstas se estén desarrollando en todos los tramos afectados, e incluso en los extremos y las inmediaciones y las modificaciones de acuerdo con el desarrollo de las obras.

4.13.1.2. CONDICIONES GENERALES

Las señales de circulación deben estar fijadas en los soportes y colocadas en el plano vertical, en la posición indicada y aprobada por la Dirección de Obra.

4.13.1.3. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En las señales y rótulos de señalización vertical, no deben producirse daños en la pintura, ni bultos en la plancha, ni debe agujerearse la plancha para fijarla, y deben utilizarse los agujeros existentes.

Todas las señales, hitos, balizas, etc. deben colocarse de manera que se garantice la verticalidad y la inmovilidad.

En las barreras prefabricadas las piezas deben estar unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

4.14. SERVICIOS AFECTADOS

Este pliego es de aplicación a los desvíos de los servicios afectados durante la ejecución de las obras.

La definición de los desvíos de servicios se incluye en los anejos y planos del Proyecto, y la valoración de los mismos, se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Las obras previstas a realizar por el Contratista, se medirán y abonarán a los precios unitarios de las unidades de obra ejecutadas por las mediciones correspondientes.

4.15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según el Real Decreto 105/2008, se incluye la clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y demolición, transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos, deposición controlada a centro de reciclaje o a centro gestor, según se especifica en cada caso. Los transportes se realizarán dentro de una zona de 5 km de radio.

El abono de estos trabajos se hará de acuerdo con los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1.

4.16. PARTIDAS ALZADAS

4.16.1. SEGURIDAD Y SALUD

El pago de la partida alzada correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se hará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en el Anejo de la Memoria del citado estudio. Estos cuadros de precios se consideran documentos del contrato y por tanto, serán afectados por el coeficiente de baja de la oferta presentada por el Contratista.

Barcelona, Mayo del 2014

Alejandro García Domínguez