Proyecto de Urbanización del Parque de Pozokoetxe y Paso bajo vías hacia Bidebieta

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Técnicas Particulares

Marzo 2025

Hoja de control de calidad

Documento	Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Técnicas Particulares		
Proyecto	**UR9607- Proyecto de Urbanización del Parque de Pozokoetxe y Paso bajo vías hacia Bidebieta**		
Código	UR9607-PU-TS-Pliego-D01.docx		
Autores:	Firma:	ELL	ELL
	Fecha:	14/02/2025	06/03/2025
Verificado	Firma:	GSC	GSC
	Fecha:	14/02/2025	06/03/2025

Índice:

1. CAPITULO I. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO 1

1.1. OBJETO DEL PROYECTO 1

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 1

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS 1

1.4. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DE LA CONTRATA 1

1.4.1. Dirección de las obras 1

1.4.2. Técnico encargado 1

1.4.3. Inspección de las obras 2

1.4.4. Representantes del Contratista 2

1.5. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA 2

2. CAPITULO II 3

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3

2.2. CONDICIONANTES DE OBRA 5

3. CAPITULO III. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS 5

3.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA 5

3.1.1. Demoliciones 6

3.1.2. Rellenos localizados 7

3.1.3. Materiales para la capa de asiento de tuberías y cubrición de estas 7

3.1.4. Arenas 8

3.1.5. Zahorras 8

3.1.6. Baldosas y adoquines 9

3.1.7. Mezclas de áridos y filler en aglomerados 10

3.1.8. Materiales filtrantes 13

3.2. CAPITULO II FIRMES Y PAVIMENTOS 15

3.2.1. Bordillo de granito 15

3.2.2. Peldaños prefabricados de hormigon 15

3.2.3. Zahorra Artificial 15

3.2.4. Solera hormigonada 15

3.2.5. Baldosa 16

3.2.6. Mezclas bituminosas en caliente 16

3.2.7. Cementos 16

3.2.8. Imposta 24

3.2.9. Pretil 24

3.3. CAPITULO III - OBRAS DE FÁBRICA 25
3.3.1. Fábricas de Ladrillo 25
3.3.2. Enfoscados 26
3.3.3. Obras de hormigón en masa o armado 26
3.3.4. Poliestireno expandido 26
3.3.5. Lamina de polietileno 26
3.3.6. Hormigones 28
3.3.7. Vigas prefabricadas 46
3.3.8. Morteros y Lechadas 46
3.3.9. Madera 47
3.3.10. Encofrados 48
3.3.11. Apeos 51
3.3.12. Geotextiles 52
3.3.13. Acero y Materiales Metálicos 53
3.3.1. Impermeabilización y Drenaje 69
3.3.2. Resinas Epoxi 73
3.3.3. Imprimaciones Y Pinturas 74
3.4. CAPITULO IV - RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE 78
3.4.1. Tubería de fundición dúctil 78
3.4.2. Tubería de Polietileno 79
3.4.3. Válvulas de compuerta 79
3.4.4. Válvulas 80
3.4.5. Carretes de desmontaje y adaptadores 80
3.5. CAPITULO V - RED DE DRENAJE/SANEAMIENTO 81
3.5.1. Tubería de P.V.C. 81
3.5.2. Tubería de hormigón en masa y/o armado 82
3.5.3. Tapas y rejillas 109
3.5.4. Cunetas y caces 111
3.5.5. Canal de hormigón polimero 111
3.6. CAPÍTULO VI – ENERGÍA ELÉCTRICA 112
3.6.1. Arquetas y canalizaciones exteriores para cables 112
3.6.2. Cableado eléctrico 114
3.6.3. Red de tierras 115
3.6.4. Alumbrado exterior 117
3.6.5. Sistema de monitorización y control 119
3.6.6. Cajas de derivación 121

3.6.7. Cuadros eléctricos de Baja Tensión 121
3.6.8. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) 122
3.7. CAPITULO VIII – CCTV 123
3.7.1. Acometida desde la red de Euskaltel 123
3.7.2. Cámaras CCTV. 124
3.7.3. Switch industrial 125
3.7.4. Cableado estructurado 127
3.7.5. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV 137
3.8. CAPITULO VIII – MATERIALES PARA ENTIBACIONES 145
3.9. CAPITULO IX – MOBILIARIO URBANO 145
3.9.1. Hamaca 146
3.9.2. Papeleras 146
3.9.3. Bancos 147
3.9.4. Cerramientos 147
3.9.5. Pilonas 150
3.9.6. Barandillas 150
3.9.7. Pasamanos 150
3.10. CAPITULO X – JARDINERÍA 152
3.10.1. Semillas 152
3.10.2. Tierra vegetal y fertilizantes 154
3.10.3. Estabilizadores, mulches y aditivos o mejorantes para siembras 165
3.10.4. Plantas 170
3.10.5. Sustentadores y protectores para plantas 176
3.11. CAPITULO XI– SEÑALIZACIÓN VIARIA 183
3.11.1. Señalización vertical. Señales y placas de tráfico 183
3.11.2. Materiales convencionales para marcas viales 185
3.11.3. Pinturas termoplásticas para marcas viales 189
3.11.4. Aditivos para marcas viales reflexivas 192
4. CAPITULO IV. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS 193
4.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA 193
4.1.1. Demolición de cimientos, obras de fábrica y pavimentos 193
4.1.2. Carga y transporte dentro de la obra o a vertedero 201
4.1.3. Desmontaje de elementos de electrificación y de alumbrado 202
4.1.4. Desmontaje de elementos de mobiliario urbano y señalización 204
4.1.5. Corte de pavimento existente 205
4.1.6. Desmontaje de perfiles metálicos 205

4.1.7. m3. Excavación en zanjas y prezanjas 206
4.1.8. m3 Excavación en cimentaciones, pozos y cauces 208
4.1.9. Relleno en terraplén 211
4.1.10. Relleno de zanjas y prezanjas 216
4.1.11. Excavación en todo tipo de terreno 218
4.1.12. Fresado 227
4.1.13. Escarificado y compactación del firme existente 227
4.1.14. Excavación de la explanación y préstamos 228
4.1.15. Excavaciones en zanja 228
4.1.16. Rellenos localizados 229
4.2. CAPITULO II - FIRMES Y PAVIMENTOS 230
4.2.1. Bordillo de granito y prefabricado de hormigón 230
4.2.2. Rigola 230
4.2.3. Zahorra Artificial 231
4.2.4. Baldosa 231
4.2.5. Solado de hormigón 231
4.2.6. Mezclas bituminosas en caliente 233
4.2.7. Riego de Imprimación 234
4.2.8. Riego de adherencia 235
4.2.9. Recrecido de arquetas, registros, señales, farolas, semáforos, etc. 236
4.2.10. M. Peldañeado 236
4.2.11. Imposta y albardilla 237
4.2.12. Pretil 238
4.3. CAPITULO III – SOSTENIMIENTO 239
4.3.1. Definición 239
4.3.2. Clasificación 240
4.3.3. Entibaciones 240
4.3.4. Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos 242
4.3.5. Retirada del sostenimiento 243
4.3.6. Entibaciones 243
4.4. CAPITULO IV - OBRAS DE FÁBRICA 243
4.4.1. Fábricas de ladrillo 243
4.4.1. Encofrados 243
4.4.1. Obras de hormigón en masa o armado 246
4.4.2. Vigas prefabricadas 254
4.4.3. Losa de encofrado perdido 256

4.4.4. Micropilotes 261
4.4.5. Aceros 262
4.4.1. Mortero De Nivelación 265
4.4.2. Juntas De Tablero 266
4.4.3. Pruebas De Carga 266
4.4.4. Impermeabilizaciones 272
4.5. CAPITULO V - RED DE ALCANTARILLADO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTBLE 272
4.5.1. Montaje de tuberías 272
4.5.2. Mecanismos y piezas especiales 273
4.5.3. Arquetas y sumideros 273
4.5.4. Prueba de tuberías instaladas 273
4.5.5. m Dren californiano 285
4.5.6. m de Cuneta de hormigón ejecutada "in situ" 286
4.5.7. m de Canal de hormigón con rejilla metálica. 287
4.5.8. Relleno con material filtrante 289
4.5.9. m3 Relleno con arena 291
4.6. CAPITULO VI – RED ENERGÍA ELÉCTRICA 291
4.6.1. Tubería de Polietileno Corrugado 291
4.6.2. Zanja para Canalización 292
4.6.3. Arqueta 292
4.6.4. Cableado eléctrico 293
4.6.5. Red de tierras 294
4.6.6. Alumbrado exterior 295
4.6.7. Cajas de derivación 296
4.6.8. Cuadros eléctricos de Baja Tensión 296
4.6.9. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) 297
4.7. CAPITULO VII – CCTV 298
4.7.1. Zanjas 298
4.7.2. Arquetas 298
4.7.3. Cámaras CCTV 299
4.7.4. Switch industrial 300
4.7.5. Cableado estructurado 301
4.7.6. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV 304
4.8. CAPITULO VIII – RED DE TELECOMUNICACIÓN 306
4.8.1. 3.9.1.- Zanjas 306

4.8.2. 3.9.2.-Arquetas 306
4.9. CAPITULO IX – MOBILIARIO URBANO 307
4.9.1. Mobiliario urbano 307
4.9.2. m. Cerramientos 308
4.10. CAPITULO XI – JARDINERÍA 310
4.10.1. Aporte y extendido de tierra vegetal 310
4.10.2. M2 laboreo del terreno 312
4.10.3. Despedregado 312
4.10.4. M2 Siega y roza o desbroce 313
4.10.5. M2 Rastrillado 315
4.10.6. Hidrosiembra o Siembra en húmedo de tipo H1 316
4.10.7. M2 Hidrosiembra o siembra en húmedo tipo h3 320
4.10.8. M2 siembra de herbáceas 324
4.10.9. UD Planta de hoja persistente 327
4.10.10. UD Planta de hoja caduca 336
4.10.11. UD Planta arbustiva 345
4.11. CAPITULO XII – SEÑALIZACIÓN 354
4.11.1. Señalización Horizontal 354
4.11.2. Ud. Señalización vertical 356
4.12. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS 357
4.13. GESTIÓN DE RESIDUOS 358
4.14. CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO 360
5. CAPITULO V. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 361
5.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA 361
5.1.1. Demoliciones 361
5.1.1. Desmontaje de elementos de electrificación y de alumbrado 361
5.1.2. Desmontaje de elementos de mobiliario urbano y señalización 361
5.1.3. Demolición de cimientos, obras de fábrica y pavimentos 361
5.1.4. Carga y transporte dentro de la obra o a vertedero 361
5.1.5. Fresado 361
5.1.6. Corte de pavimento existente 362
5.1.7. Escarificado y compactación del firme existente 362
5.1.8. Excavaciones 362
5.1.9. Rellenos localizados 362
5.2. CAPITULO II - FIRMES Y PAVIMENTOS 363
5.2.1. Bordillo de granito y prefabricados de hormigón 363

5.2.2. Rigola 363
5.2.3. Zahorra Artificial 363
5.2.4. Solado de hormigón 363
5.2.5. Baldosa 364
5.2.6. Mezclas bituminosas en caliente 364
5.2.7. Riego de imprimación 364
5.2.8. Riego adherencia 364
5.2.9. Pavimento de losa de Hormigón 365
5.2.10. M. Peldañeado 365
5.2.11. Imposta y albardilla 365
5.2.12. Pretil 365
5.3. CAPITULO III - SOSTENIMIENTO 366
5.3.1. Entibacion 366
5.4. CAPITULO IV - OBRAS DE FÁBRICA 366
5.4.1. Fábrica de ladrillo 366
5.4.2. Enfoscados 366
5.4.3. Encofrados 366
5.4.4. Obras de Hormigón en masa o armado 366
5.4.5. Vigas Prefabricadas 367
5.4.6. Losa de encofrado perdido 367
5.4.7. Micropilotes 367
5.4.8. Aceros 367
5.4.9. Mortero De Nivelación 368
5.4.10. Juntas De Tablero 369
5.4.11. Pruebas De Carga 369
5.4.12. Impermeabilizaciones 369
5.5. CAPITULO V - RED DE ALCANTARILLADO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE 369
5.5.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales 369
5.5.2. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales 369
5.5.3. Rellenos localizados 369
5.5.4. Acometidas domiciliaria 370
5.5.5. Válvula de compuerta 370
5.5.6. Carretes 370
5.5.7. Desagüe tubería 370
5.5.8. Tubería PVC 370

5.5.9. Registro y tapa 370
5.5.10. Demolición de tuberías 370
5.5.11. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales 370
5.5.12. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales 371
5.5.13. Entibación y desentibación de paneles deslizantes 371
5.5.14. Rellenos localizados 371
5.5.15. Tuberías y canaletas de polímero 371
5.5.16. Hormigón envolvente de tubos 371
5.5.17. Arquetas 371
5.5.18. Tapas y marcos 372
5.5.19. Sumideros 372
5.5.20. Limpieza de Colectores 372
5.5.21. Limpieza Pozos de Registro 372
5.6. CAPÍTULO VI - RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA 372
5.6.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales 372
5.6.2. Rellenos localizados 372
5.6.3. Tuberías 372
5.6.4. Tubería de acero galvanizado 373
5.6.5. Cableado eléctrico 373
5.6.6. Red de tierras 373
5.6.7. Alumbrado exterior 373
5.6.8. Cajas de derivación 373
5.6.9. Cuadros eléctricos de Baja Tensión 373
5.6.10. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) 373
5.7. CAPÍTULO VII – CCTV 374
5.7.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales 374
5.7.2. Rellenos localizados 374
5.7.3. Tubos de acometida 374
5.7.4. Hormigón envolvente de tubos 374
5.7.5. Arquetas 375
5.7.6. Tapas y marcos 375
5.7.7. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV 375
5.7.8. Cámaras CCTV 375
5.7.9. Switch industrial 375
5.7.10. Cableado estructurado 375

5.7.11. Router Euskaltel 375
5.7.12. Configuración y puesta en marcha 376
5.8. CAPÍTULO VIII – RED DE COMUNICACIONES 376
5.8.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales 376
5.8.2. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales 376
5.8.3. Rellenos localizados 376
5.8.4. Tuberías 376
5.8.5. Hormigón envolvente de tubos 376
5.8.6. Arquetas 377
5.8.7. Tapas y marcos 377
5.8.8. Apeo 377
5.9. CAPITULO IX - SEÑALIZACIÓN 377
5.9.1. Horizontal 377
5.9.2. Ud. Señalización vertical 377
3.2. CAPITULO X – JARDINERÍA 378
3.2.1. Aporte y extendido de tierra vegetal 378
3.2.2. M2 laboreo del terreno 378
3.2.3. Despedregado 378
3.2.4. M2 Siega y roza o desbroce 378
3.2.5. M2 Rastrillado 378
3.2.6. Hidrosiembra o Siembra en húmedo de tipo H1 379
3.2.7. M2 Hidrosiembra o siembra en húmedo tipo h3 379
3.2.8. M2 siembra de herbáceas 379
3.2.9. UD Planta de hoja persistente 379
3.2.10. UD Planta de hoja caduca 380
5.10. MOBILIARIO URBANO 380
5.10.1. Mobiliario 380
5.11. UNIDADES NO MENCIONADAS EN EL PRESENTE PLIEGO 380
5.12. OBRAS DEFECTUOSAS 380
5.13. PRECIOS CONTRADICTORIOS 380
6. CAPITULO VI. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS 381
6.1. REPLANTEOS 381
6.1.1. Custodia de señales 381
6.2. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 381
6.3. PLAN DE TRABAJOS 381

6.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA 381
6.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS 382
6.6. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN 382
6.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 382
6.8. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS Y ALQUILER DE CANTERAS 382
6.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA 382
6.10. DOCUMENTACIÓN FIN DE OBRA 383
6.11. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS 383

1. CAPITULO I. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones que servirán para regular la ejecución de las obras incluidas en el PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PARQUE DE POZOKOETXE Y PASO BAJO VÍAS HACIA BIDEBIETA, en el término municipal de Portugalete, especificando las características y condiciones de los materiales a emplear, ensayos a realizar, fijando las normas necesarias para la elaboración, medición y abono de las distintas unidades de obra.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican en el apartado 1.1.5. de este capítulo.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos, que definen las obras geométricamente.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

En cualquier caso, ambos documentos tienen prevalencia ante los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el apartado 3.1.5 de este Pliego y disposiciones vigentes de aplicación, salvo que la Legislación vigente indique otra cosa.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director la unidad de obra esté perfectamente definida en uno y otro documento y que aquella tenga precio en el presupuesto.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación de Replanteo.

1.4. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DE LA CONTRATA

1.4.1. Dirección de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras, estarán encomendadas a los correspondientes servicios técnicos del Ayuntamiento de Portugalete, denominados de ahora en adelante y en este Pliego, la Dirección de Obra.

1.4.2. Técnico encargado

El Ayuntamiento designará al Arquitecto Encargado o Técnico equivalente para la Dirección de las obras quien, por sí o por aquellas personas que él designe en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Administración frente a la Contrata.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las

instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

1.4.3. Inspección de las obras

El Contratista proporcionará a los representantes de la Dirección de la Obra, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de todos los trabajos, incluidos los trabajos de topografía necesarios, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones y Planos del Proyecto, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

1.4.4. Representantes del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará a una persona que asuma la Dirección de los trabajos que se ejecuten y actué como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos, que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a la obra y no podrá ausentarse de él sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra.

La Administración podrá exigir que la persona que el Contratista designe para estar al frente de las obras, sea de titulación y con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes que dicte la Dirección de la Obra, relativas al cumplimiento del contrato.

En todo caso, previamente al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Administración.

1.5. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión de las disposiciones de carácter general y particular que a continuación se detallan:

- Ley de Bases de Régimen Local de 2 de Abril de 1985, modificada por Ley 11/1999 y Real Decreto Legislativo 781/1986, de 18 de Abril.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

- Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, cuando no se oponga a lo establecido en la Ley de Contratos de Administraciones Públicas.

- Normas UNE de obligado cumplimiento en el MOPU, y en cuestiones no contempladas en dicha Normativa, las especificaciones recogidas en normas internacionales tales como ISO, CIE, CRI, DIN, etc. u otras de rango equivalente.

- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas (28-7-74).

- Prescripciones técnicas para tuberías de saneamiento de poblaciones (23-09-86), así como las modificaciones BOE 28 de Febrero de 1987

- Pliego de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75), del MOPU, aprobado por Orden Ministerial de 2 de Julio de 1.976, así como las modificaciones B.O.E. 6 de Marzo y 11 de Junio de 2002.

- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (MOPU 1.965 Mayo).

- Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos, R.C., 75 Decreto 1.964/75 de 23 de Mayo.

- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa y armado EHE-08.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-94 (B.O.E. 8 de febrero de 1995)

- Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión de 27 de Diciembre de 1.968 del Ministerio de Industria.

- Reglamento de Estaciones de Transformación de 23 de Febrero de 1.949 del Ministerio de Industria.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, de 12 de Marzo de 1.954.

- MT 2.31.01 (PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE AT HASTA 30 kV)

- MT 2.51.01 (PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN)

- Normas de la Compañía Suministradora de Energía.

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

- Las Disposiciones referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- Normativa Técnica del Gobierno Vasco sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación. DECRETO 68/2000 de 11 de Abril.

En general cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales, que guarden relación con las obras del Presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Cuando exista diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto, señalado expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones generales o particulares relacionados anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquél.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2. CAPITULO II

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo del presente proyecto es la renovación completa del entorno del parque Pozokoetxe, atendiendo al paso bajo las vías de ferrocarril de ADIF y la intervención en la Avda Lehendakari Aguirre, buscando una intervención integrada en el entorno y dando respuesta a la necesidad de espacio libre y público y de mejora de la conectividad que el municipio necesita, teniendo en consideración tanto las rasantes del tablero del ferrocarril como de las calles adyacentes.

Para ello, después de un proceso de participación ciudanada, el proyecto desarrolla la propuesta C llamada el Bosque, donde se planteaba una gran campa verde abierta entre la calle Erronkari Ibarra

y los nuevos edificios residenciales actualmente en construcción, para uso y disfrute de todo el mundo. A esta zona verde le atraviesan caminos, de diferentes anchuras, que van cosiendo todos los posibles itinerarios a realizar dentro del parque y uniendo los diferentes accesos que tiene el parque en todas las direcciones.



Figura 1. Infografia de la propuesta en la zona del parque

Dentro del parque, y de cara a salvar la diferencia de cota existente entre el parque y el acceso desde el cruce de la calle Lehendakari Aguirre y Autonomía, se ha diseñado una gran escalera a modo de grada. De este modo se consigue un pequeño anfiteatro desde donde se pueden ver sentados los posibles pequeños teatros o actuaciones que se puedan organizar en lo que se ha denominado plaza del parque, una gran zona sin ajardinar junto a las viviendas de aproximadamente 450 m2.

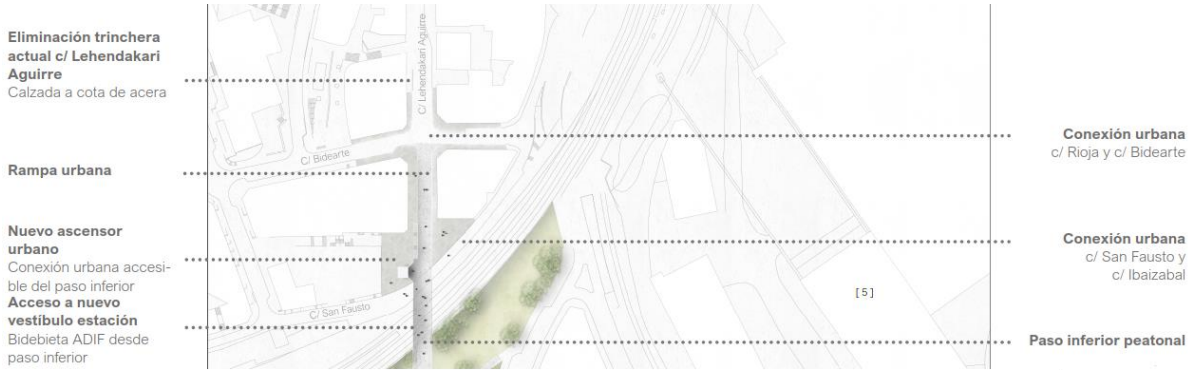


Figura 2. Infografia de la propuesta en la zona del parque

Por otra parte, se propone la modificación del paso inferior bajo las vías de ADIF para permitir el acceso peatonal y accesible al nuevo vestíbulo de estación que ADIF ha planteado en su proyecto de remodelación de la estación. Para ello, se elimina el paso rodado actual por dicho paso inferior, dejándolo únicamente para uso peatonal (y ocasionalmente para el paso de vehículos de la briga o policía municipal). A su vez, y de cara a mejorar la seguridad de dicho paso, se demuele parte de la cubierta del paso inferior existente, reduciéndose el tramo de paso inferior únicamente a la zona bajo las vías de ADIF. Para ello, el proyecto contempla tanto los trabajos de demolición de estas

estructuras, como la construcción de los nuevos muros que se adaptan a la futura geometría planteada y no condicionan estructuralmente lo existente (debido a la falta de información que hay sobre lo existente). Con esta intervención, se consigue una mayor y más segura permeabilidad entre ambos lados de las vías, ya que se reduce el efecto barrera que ejerce actualmente las rampas de acceso a dicho paso inferior ubicadas en la Avda Lehendakari Agirre.

En el tramo de Lehendakari Agirre previo al paso inferior, se propone rellenar hasta la cota de la acera existente, de cara a conseguir una absoluta permeablidad visual y urbana con el nuevo parque, y a la vez, permitir el acceso al garage privado existente junto al edificio actual de estación. Al otro lado del paso inferior, se propone una nueva rampa más inclinada, de cara a conseguir la permeabilidad urbana ansiada a partir del cruce de las calles Rioja y Bidearte. Por consiguiente, y de cara a mantener la accesibilidad entre ambos lados, se proyectan unas nuevas escaleras y un ascensor para salvar la diferencia de altura entre la parte inferior del paso inferior, y la parte superior. A su vez, aprovechando las nuevas estructuras de contención, se plantea un nuevo puente para conectar los fondos de saco actuales de la calle San Fausto y Ibaizabal.



Se aprovecha el cambio de cota de la Avda Lehendakari Agirre, y la reurbanización de la misma y el parque de Pozokoetxe para la implantación y renovación de diferentes servicios en la zona:

- Se proyecta una nueva red de saneamiento y drenaje. La nueva red de pluviales separativa que recoge las aguas de la nueva superifice urbana planteada para luego verterlas a la red de saneamiento existente.
- Se proyecta una nueva red de alumbrado en la calle Lehendakari Agirre, como en el parque, con iluminación LED.
- La red de abastecimiento de la zona se ve afectada por la reforma de la Avda Lehendakari Aguirre, por lo que se proyecta una nueva red siguiendo la cota final de urbanización y uniéndola con lo existente.
- La red de telecomunicaciones de la zona se ve afectada por la reforma de la Avda Lehendakari Aguirre, por lo que se proyecta una nueva red siguiendo la cota final de urbanización y uniéndola con lo existente a ambos lados.

2.2. CONDICIONANTES DE OBRA

Se mantendrá el acceso a los locales comerciales y viviendas en todo momento. Este podrá verse interrumpido en ocasiones puntuales, en periodos menores de 2 días, previo aviso y aprobación de la DO.

3. CAPITULO III. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

3.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

3.1.1. Demoliciones

Se cumplirá lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), y en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE o CTE.

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

Incluye las siguientes operaciones:

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

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, 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.

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

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

La profundidad de demolición de los cimientos, será de 20 cm por debajo de la rasante, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

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

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

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

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

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

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

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

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

No se considera incluido en el precio de demolición, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras. Estarán incluidos en el Estudio de Gestión de Residuos.

3.1.2. Rellenos localizados

Se utilizará todo uno de piedra caliza, cumpliéndose las disposiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75. En caso de que se reciba la autorización por parte de la Dirección de Obra, se podrán emplear materiales seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, de las mismas características que los definidos anteriormente.

3.1.3. Materiales para la capa de asiento de tuberías y cubrición de estas

Cuando se emplea arena caliza para asiento, ésta será procedente de machaqueo y deberá pasar por el tamiz nº 4 ASTM.

En general las arenas serán de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a 2,4.

En el caso de utilizar hormigones, estos cumplirán lo recogido en el presente pliego.

3.1.4. Arenas

3.1.4.1. Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

3.1.4.2. Características técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mej1res arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

3.1.4.3. Control de recepción

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

3.1.5. Zahorras

3.1.5.1. Definición

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

3.1.5.2. Características técnicas

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva

granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

3.1.5.3. Control de recepción

Se comprobarán las siguientes características:

a. Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

b. Desgaste

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

a. Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835).

3.1.6. Baldosas y adoquines

3.1.6.1. DEFINICION

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por adoquines de piedra natural o prefabricados de hormigón y las baldosas de piedra y hormigón.

3.1.6.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

a. ADOQUINES Y BALDOSAS DE PIEDRA

Los adoquines y baldosas de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de los adoquines y baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

b. ADOQUINES Y BALDOSAS PREFABRICADOS DE HORMIGON

La forma, tamaño, color y textura podrá variar a elección del fabricante teniendo en cuenta siempre los condicionamientos y requisitos exigidos en este Pliego.

c. CONTROL DE RECEPCION

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará demuestre para la comprobación de características en laboratorio.

En los adoquines y baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en los adoquines y baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

3.1.7. Mezclas de áridos y filler en aglomerados

3.1.7.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa.

Estos materiales se clasifican en:

- Arido grueso.
- Arido fino.
- Filler.

3.1.7.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.T. (Artículo 542).

a. CONDICIONES PARTICULARES

Capa de rodadura

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Angeles □ 16.
- C.P.A. 0,50 a las 6 horas.
- Indice de lajosidad □ 30.
- Equivalente de arena □ 45.

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base.

El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

Capa intermedia y de base

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Angeles □ 28.
- Indice de lajosidad □ 30.
- Equivalente de arena □ 40.

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR. En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm3 y coeficiente de emulsibilidad □ 0,6.

3.1.7.3. CONTROL DE RECEPCION

a. CONTROL DE LOS ARIDOS

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y

medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación.

El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultanear por mitades el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar.

Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.

La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga.

Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de las Obras, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza. Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio.

Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación serán de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

b. CONTROL DE FILLER DE APORTACION

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

3.1.7.4. ENSAYOS PRECEPTIVOS

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Angeles (NLT-149/72), índice de Lajas (NLT-354/74) y equivalente de arena (NLT-113/72). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimiento acelerado (NLT-174/72 y NLT-175/72).

3.1.8. Materiales filtrantes

3.1.8.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

a) Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

b) Aquellas que colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

Se incluyen además dentro de este artículo los materiales empleados en lechos de frenado, así como los empleados en soleras de obras de fabrica.

3.1.8.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

a. CAPAS FILTRANTES PARA DRENAJE

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

- Siendo F_x el tamaño superior al de x%, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \text{ (a)}$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \text{ (b)}$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} < 25 \text{ (c)}$$

$$\frac{F_{60}}{d_{10}} < 20 \text{ (d)}$$

3.2. CAPITULO II FIRMES Y PAVIMENTOS

3.2.1. Bordillo de granito

El nuevo bordillo de granito a colocar en aceras, será de 20 x 30 cms., con achaflanado de 1 cms., flameado y aserrado, cumpliéndose para los mismos lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), así como lo especificado en el Art. 3.2.2. / Anejo II de la Normativa Técnica del Gobierno Vasco sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, DECRETO 68/2000 de 11 de Abril. La longitud mínima de las piezas será de 1 metro.

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M-450 en el Art. 611 del PG-3/75.

3.2.2. Peldaños prefabricados de hormigon

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-350
- Armadura AEH-400

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

3.2.3. Zahorra Artificial

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un cincuenta por ciento (50%), en peso de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Se cumplirán las disposiciones del Art. 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

3.2.4. Solera hormigonada

El agua a emplear en hormigones cumplirá lo establecido en el Código Estructural y en el PG-3/75.

El cemento a emplear cumplirá lo establecido en el Código Estructural y en el Art. 202 del PG-3/75.

Los áridos, cumplirán lo establecido en el Art. 30 del Código Estructural, así como lo dispuesto en los Arts. 610 y 550 del PG-3/75. La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con los ensayos previos para obtener la curva óptima y la capacidad más conveniente. Estos ensayos se harán por cuenta del Contratista, y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sea necesario para que ésta apruebe la granulometría a emplear.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural, así como lo previsto en la vigente Instrucción para la Fabricación y suministro de Hormigón Preparado.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo previsto en los capítulos 13 y 14 "Gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón" u "Gestión de la calidad de la ejecución de estructuras de hormigón" del Código Estructural.

El tipo de hormigón a emplear en capa de base del firme será HM-20.

3.2.5. Baldosa

Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos vigente, y la comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijan en dicho Pliego.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 7.082 y UNE 7.135.

El agua cumplirá las condiciones del del PG-3/75 y los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41.060.

En cuanto a las características geométricas, aspecto y estructura y características físicas se cumplirá lo establecido en el PG-3/75.

3.2.6. Mezclas bituminosas en caliente

- Capa de regularización: Se regirá por lo especificado en el Art. 542 del PG-3/75.

El ligante bituminoso a emplear será B50/70 y se regirá por lo especificado en el PG-3/75.

El coeficiente de pulido acelerado de los áridos será como mínimo de 0,45 y se empleará una mezcla de áridos compuesta al 50% de áridos ofíticos y calizos.

El tipo de mezcla será AC-16-SURF-50/70-D en capa de rodadura o AC-22-BASE-50/70-G en capa base.

El filler podrá ser de aportación y se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de la mezcla.

Para los riegos, el betún y el filler y en general para todo lo relacionado con estas mezclas, se estará en todo aquello que sea de aplicación a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

3.2.7. Cementos

3.2.7.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denominan *cementos* a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina *cemento Portland* al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC_3), silicato bicálcico (SC_2), aluminato tricálcico (AC_3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC_4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina *cemento de horno alto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina *cemento puzolánico* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina *cemento compuesto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

a. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 776/1997 de 30 de mayo que la aprueba, y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

b. DENOMINACION Y DESIGNACION

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-96, 80.303-96, 80.305-96, 80.306-96, 80.307-96 y 80.310-96:

CEM I: Cemento Portland

CEM II: Cemento Portland con adiciones:

CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice.

CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana.

CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana

CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza.

CEM II/A-M: Cemento Portland mixto.

CEM II/B-M: Cemento Portland mixto.

CEM III: Cemento de horno alto:

CEM III/A.

CEM III/B.

CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.

CEM IV/B.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm^2 (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.

BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.

BL V: Cementos blancos para solados.

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm^2) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 5.1 de la Instrucción EH-91 y sus comentarios.

3.2.7.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

a. COMPOSICION

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

TIPOS DE CEMENTOS COMUNESY COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S	80-94 65-79	6-20 21-35	- -	- -	- -	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	0-5
	Cemento con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P	80-94 65-79	- -	- -	6-20 21-35	- -	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V	80-94 65-79	- -	- -	- -	6-20 21-35	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	6-20	0-5

	Cemento Portland mixto (3)	CEM II/A-M CEM II/B-M	80-94 95-79	6-20 (4) (5) 21-35 (4) (5) (6)					
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A CEM III/B	35-64 20-34	36-65 66-80	- -	- -	- -	- -	0-5 0-5
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B	65-89 45-64	- -	11-35 (4) 36-55 (4)			- -	0-5 0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-	18-30		-	0-5

TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERISTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES:

PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco con adiciones	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
ESP VI - 1	Cementos para usos especiales	VI – 1	25-55	45-75 (de S. P y V)				-	0-5
ESP VI - 2		VI - 2	25-40	30-45	-	30-45		-	0-5

Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el “clinker” y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

Los componentes minoritarios adicionales pueden ser “filler” o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

Cuando algún cemento “Portland” mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en algino de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.

La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.

La proporción de “filler” se limita al 5 por 100.

La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 “Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar”, y UNE 80306:96 “Cementos de bajo calor de hidratación”.

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar a los que su composición cumpla en cada caso las prescripciones indicadas en la siguiente tabla:

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y/O AL AGUA DE MAR

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje
CEM I	<= 5,0	<= 22,0	<= 5,0	<= 22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V	<= 6,0	<= 22,0	<= 8,0	<= 25,0
CEM III/A	<= 8,0	<= 25,0	<= 10,0	<= 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV/A CEM IV/B CEM V/A	<= 6,0 <= 8,0 <= 8,0	<= 22,0 <= 25,0 <= 25,0	<= 8,0 <= 10,0 <= 10,0	<= 25,0 <= 25,0 <= 25,0

Las especificaciones sobre C_3A y C_3A+C_4AF se refieren al clinker. Los contenidos de C_3A y C_4AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

b. CARACTERISTICAS MECANICAS Y FISICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm^2				Tiempo de fraguado		Expansión mm
	Resistencia inicial		Resistencia normal Veintiocho días		Principio Minutos	Final Horas	
	Dos días	Siete días					
32,5	-	>= 16,0	>= 32,5	<= 52,5	>= 60	<= 12	<= 10
32,5 R	>= 13,5	-					
42,5	>= 20	-	>= 42,5	<=62,5			
42,5 R	>= 20	-					
52,5	>= 20	-	>= 52,5	-	>= 45		
52,5 R	>= 30	-					

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

c. CARACTERISTICAS QUIMICAS

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), que se resume en las siguientes tablas:

PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	**Clase resistente**	**Porcentaje en masa**
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00

Características	Tipo de cemento	**Clase resistente**	**Porcentaje en masa**
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	CEM I CEM II (7) CEM IV CEM V	32,5 32,5 R (8) 42,5	<= 3,50
		42,5 R (8) 52,5 52,5 R (8)	<= 4,00
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros (Cl^-)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Puzolanicidad	CEM IV	Todas	Satisfacer el ensayo

Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.

R = Alta resistencia inicial.

El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE CEMENTOS CON CARACTERISTICAS ADICIONALES

Características	Tipo de cemento	**Clase resistente**	**Porcentaje en masa**
Pérdida por calcinación	BL I BL II BL V	Todas	<= 5,00
Contenido de cloruros (Cl^-)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Residuo insoluble	BL I BL II BL V	Todas	<= 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	BL I	Todas	<= 4,50
	BL II	Todas	<= 4,00
	BL V	Todas	<=3,50
	ESP VI-1 ESP VI-2		

3.2.7.3. 3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en el apartado 5.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

3.2.7.4. CONTROL DE RECEPCION

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la tabla incluida en el presente apartado. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

3.2.7.5. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; superficie específica Blaine, según UNE 80 122:91; humedad, según UNE 80 220:85; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:86; titanio, según UNE 80 228:88.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.2.8. Imposta

3.2.8.1. Definición y clasificación

Se definen como impostas prefabricadas de hormigón aquellos elementos de coronación o cornisas, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. En muros, reciben la denominación de albardillas cuando son planos y de pequeño espesor.

3.2.8.2. Características técnicas

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-35 (H-20 en albardillas)
- Armadura AEH-400

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

3.2.8.3. Control de recepción

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

3.2.9. Pretil

3.2.9.1. Definición

El pretil metálico Metaurban o equivalente es un sistema de contención de vehículos diseñado para su instalación en vías urbanas o periurbanas. Es un dispositivo homologado según la norma europea EN 1317 partes 1 y 2 que junto con el cumplimiento de la parte 5 en materia de control de producción, ha obtenido el marcado CE.

3.2.9.2. Condiciones generales

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la siguiente normativa: o Artículo 704.- “Barreras de seguridad” del PG-3 o Para las barreras de hormigón: O.C. 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”. o O.C. 23/08 sobre “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera” o O.C. 28/09

sobre “Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas” o Norma UNE-EN 1317-5:2008+A1:2008: “Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos”. o O.C. 18/04 y O.C. 18bis/08 sobre “Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas” completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.2.9.3. Materiales

- En las barreras de seguridad metálicas, los parámetros que obligatoriamente han de estar incluidos en el marcado CE, según la Norma UNE EN 1317-5, son los siguientes: o Breve descripción de empleo del producto. o Nivel de contención del sistema. o Severidad del impacto. o Anchura de trabajo. o Deflexión dinámica. o Condiciones de durabilidad del producto.

- En lo relativo a identificación, los pretiles y las barreras de seguridad metálicas cumplirán los siguientes requisitos: o El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la norma UNE EN 1317-5. o En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos. o El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez que la barrera haya sido montada.

- Las barreras de seguridad metálicas pintadas su cara posterior, si es el caso, deberán venir pintadas de fábrica. La pintura será termolacada y el color empleado será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.

- Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados de fábrica ya pintados.

- Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

- La madera a emplear en las barreras de seguridad mixtas madera

– metal deberá cumplir las especificaciones de la Norma UNE 56544, con calidad mínima MEG para las barandas y ME-2 para las fundas, con un tratamiento de preservación ante ataque biológico para clase de riesgo 4. Las piezas metálicas se fabricarán a partir de chapa de acero laminada en caliente, del tipo y grado S235JR según Norma Europea UNE-EN 10025 y galvanizada en caliente por inmersión según la Norma UNE-EN ISO 1461.

3.3. CAPITULO III - OBRAS DE FÁBRICA

3.3.1. Fábricas de Ladrillo

Se definen como aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Los ladrillos a emplear serán huecos o perforados, y se estará a lo dispuesto por el PG-3/75.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el M-450 (1:6), siendo de aplicación en su caso lo dispuesto en el Art. 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

En general será de aplicación lo dispuesto en el PG-3/75.

3.3.2. Enfoscados

Se utilizará en cierres de fábrica, mortero M-160 (1:3) según lo dispuesto en NTE/RPE-8 y todo aquello que siendo de aplicación figure en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

3.3.3. Obras de hormigón en masa o armado

Son aquellas en las cuales se utilizan como material fundamental el hormigón reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

En el hormigón a emplear será de aplicación el Art. 610 "Hormigones" del PG-3/75, en lo referente a las armaduras se estará a lo dispuesto en el Art. 600 "Armaduras a emplear en hormigón armado" del mencionado pliego.

3.3.4. Poliestireno expandido

3.3.4.1. Definición

Material plástico de baja densidad utilizado como aislante y en la formación de juntas.

3.3.4.2. Caracteristicas tecnicas

El poliestireno empleado en planchas, para la realización de juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

La tolerancia en el espesor de las planchas será en más o en menos de dos milímetros (± 2 mm).

3.3.4.3. Control de recepción

El Contratista comprobará que las planchas se encuentran en condiciones de ser utilizadas, no presentando deformaciones, grietas o roturas que las inutilicen.

3.3.5. Lamina de polietileno

3.3.5.1. Definición

Se define como lámina de polietileno al elemento completo que está compuesto de:

- Una lámina deslizante de separación de polietileno.
- Una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y
- Un filtro geotextil.

Que sirve para impermeabilizar y drenar los trasdoses de las obras de fábrica en los casos de hormigonado contra el terreno.

El conjunto de los tres elementos se coloca en obra en una sola operación, situando la cara lisa (lámina deslizante) orientada hacia el muro y la cara protegida con el filtro hacia el terreno.

La misión de la lámina deslizante es evitar que se produzcan deterioros en la impermeabilización si se presentan asentamientos del terreno al rellenar, mientras que la lámina de nódulos es la

encargada del drenaje del trasdós, cuya colmatación (obturación de los huecos entre los nódulos) se evita con el filtro geotextil soldado a la anterior, filtrando las partículas del terreno que pueda arrastrar el agua.

Además de funciones como elemento de drenaje la lamina de polietileno de alta densidad se utiliza sin el resto de elementos como el geotextil, como elemento deslizante entre dos hormigones como el caso de la traslación de de cajones hincados.

3.3.5.2. Características técnicas

Para conseguir una óptima función como elemento impermeabilizante y drenante, una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá tener las siguientes características.

- Composición a base de material ecológico: polietileno especial de elevada resistencia.
- Resistencia a la presión.
- Imputrescibles y resistentes frente a soluciones salinas, ácidos inorgánicos, álcalis y líquidos pobres, como alcoholes, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas y sustancias parecidas.
- No afectables por minerales provenientes del terreno, ni por ácidos húmicos, ni por bacterias, hongos o microorganismos.
- Inertes frente al subsuelo o las aguas subterráneas, por lo que no cabe esperar contaminaciones.
- Sin aportación de sustancias contaminantes o que puedan dañar la salud.

3.3.5.3. Control de recepción

Para asegurar una función apropiada, la lámina de nódulos con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá cumplir las propiedades que a continuación se indican:

- Material de la lámina de nódulos: Polietileno de alta densidad.
- Material del filtro geotextil: Polipropileno.
- Material de la lámina deslizante: Polietileno.
- Altura mínima de los nódulos: 9 mm.
- Resistencia mínima a la compresión: 400 KN/m2.
- Capacidad mínima de drenaje: 3,5 l/seg.m.
- Volumen de mínimo aire entre nódulos: 7,9 l/m2.
- Resistencia a la temperatura: -30 □C hasta +80 □C.
- Propiedades químicas: Químicamente resistente, resistente frente a las raíces, imputrescible, aplicable en agua potable.
- Comportamiento al fuego: B2 según Norma DIN 4102.

En todos los casos la lámina de polietileno deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

3.3.5.4. Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.3.6. Hormigones

3.3.6.1. Áridos para hormigones

a. Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 30 del Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

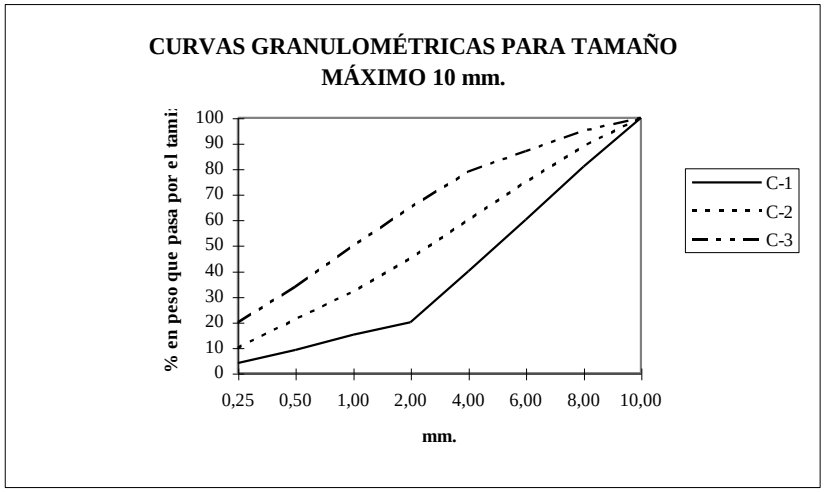
Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será superior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen.

La granulometría de los áridos para los distintos hormigones se ajustará a los usos definidos en las figuras 1, 2 y 3. Para áridos con tamaño máximo diferente se obtendrá el huso granulométrico mediante interpolación.

Se comprobará mediante ensayos previos que los áridos se ajustan a la curva exigida, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se realizarán por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con la NTL-150.



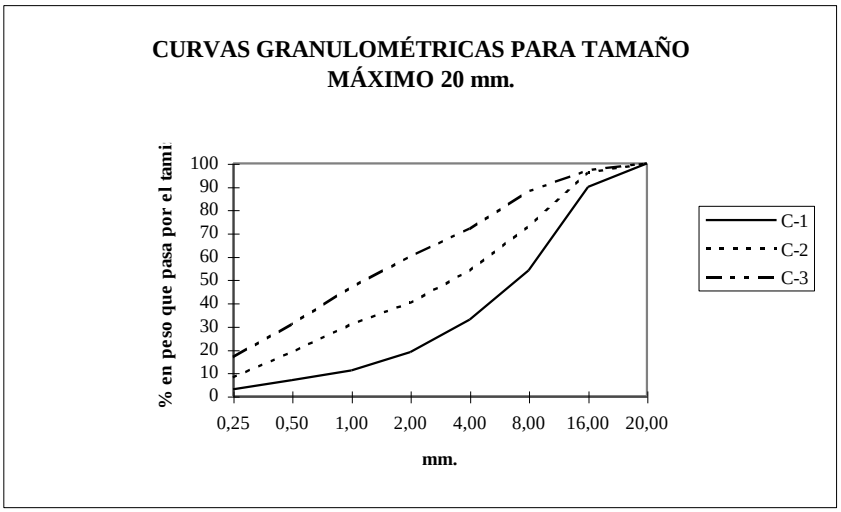


Fig. 2.10.1.1

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 30.3 del Código Estructural y en sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en los apartados 30.5, 30.6, 30.7 y 30.9 del Código Estructural y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

Para todos los hormigones se podrán emplear áridos procedentes de piedra caliza machacada y clasificada o áridos procedentes de graveras de río, limpios y clasificados, o áridos reciclados según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

Para la fabricación del hormigón de limpieza, podrá emplearse hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el apartado 30.8 del Código Estructural.

En los revestimientos que queden a la vista, sólo se admitirán áridos debidamente lavados y clasificados, con tamaño máximo 20 mm.

b. Arena

- Definición:

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción de este que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Clasificación:

Las arenas se clasificarán en:

arena gruesa: de 5 a 1,25 mm

arena fina: de 1,25 a 0 mm

La proporción de la mezcla de estas arenas la fijará la Dirección de Obra.

- Características:

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces a la mínima.

En determinados casos autorizados por la Dirección de Obra, podrá utilizarse un solo tipo de arena que cumpla las siguientes características: el sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0). y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menos de 300 kp/cm2, podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 83131.87 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

c. Árido grueso

- Definición:

Se entiende por "grava" o "árido grueso" la árida fracción de este que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

- Características:

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

d. Árido reciclado

- Definición:

A los efectos del Código Estructural, se define como árido reciclado al árido obtenido como producto de una operación de reciclado de residuos de hormigón, permitiéndose únicamente la utilización de árido grueso reciclado y en los términos recogidos en el artículo 30.8 para la fabricación de hormigón reciclado (HR).

Para su aplicación en hormigón estructural, el Código Estructural no contempla porcentajes de sustitución superiores al 20% en peso sobre el contenido total de árido grueso. Por encima de este valor será necesaria la realización de estudios específicos y experimentación complementaria en cada aplicación, que deberá ser aprobada por la Dirección facultativa. El árido grueso reciclado puede emplearse tanto para hormigón en masa como hormigón armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm^2, quedando excluido su empleo en hormigón pretensado.

- Características:

El árido grueso reciclado deberá presentar una absorción no superior al 7 % y el árido grueso natural, con el que vaya a ser mezclado, no superior al 4,5 %. Para la resistencia al desgaste del árido grueso reciclado el valor del coeficiente de Los Ángeles no será superior al 40 %.

Los componentes del árido grueso reciclado, determinados de acuerdo con la norma UNE-EN 12620 deberán cumplir los requisitos recogidos en la tabla 30.8.5.

Elemento	Categoría	Límite
Hormigón, mortero, material pétreo	$R_{cu}95$	≥95 %
Partículas ligeras	FL_{2-}	≤2 %
Materiales bituminosos	Ra_{1-}	≤1 %
Otros materiales (arcilla, vidrio, plásticos, metales, etc.)	$XRg_{0,5-}$	≤0,5 %

Se deberán establecer acopios separados e identificados para los áridos reciclados y los áridos naturales.

e. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los materiales procedentes de la excavación no podrán utilizarse como áridos para hormigones.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de estos.

Al variarlas condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.

Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).

Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

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

Un ensayo de contenido de humedad.

Una vez cada dos (2) meses.

Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

Una vez cada seis (6) meses.

Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.

Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).

Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).

Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).

Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).

Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).

Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.

Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).

Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.

Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT T-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

3.3.6.2. Cementos

a. Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

b. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16) y el Artículo 28º del Código Estructural, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

c. Tipos de cemento

Los cementos para los hormigones a emplear en revestimientos arquitectónicos serán de reducido calor de hidratación, preferentemente del tipo I/35 BC. La utilización de otros tipos de cemento deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Queda explícitamente prohibido el empleo de cementos tipo III (de horno alto), tipo V (mixtos) y tipo VI (aluminosos) en estos hormigones.

En revestimientos no arquitectónicos podrán usarse otros cementos, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para los hormigones proyectados y la lechada en micropilotes en los muros perimetrales se deben emplear los tipos de cemento resistentes a los sulfatos (SR).

Todos los suministros de cemento deberán provenir de una única fábrica para cada tipo de cemento, siempre y cuando ésta sea capaz, a juicio de la Dirección de Obra, de mantener la uniformidad de las características del cemento suministrado durante toda la duración de la obra.

En este sentido el Contratista presentará un plan de suministro debidamente contrastado para conseguir la máxima uniformidad en las propiedades del cemento que se utilizará en la fabricación de hormigones vistos arquitectónicos, plan que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

d. Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el director de Obra.

El Contratista comunicará al director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá ésta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En el caso de que los hormigones provengan de centrales de hormigonado estas deberán cumplir las especificaciones descritas en el presente pliego.

e. Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-16) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

Nombre y dirección de la Empresa suministradora.

Fecha de suministro.

Identificación del vehículo que los transporta.

Cantidad que se suministra.

Denominación y designación del cemento.

Restricciones de empleo en su caso.

Nombre y dirección del comprador y destino.

Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una Hoja de Características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

f. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

Un ensayo de principio y fin de fraguado.

Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en este pliego.

Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en este pliego.

Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

Un ensayo de finura de molido.

Un ensayo de peso específico real.

Una determinación de principio y fin de fraguado.

Un ensayo de expansión en autoclave.

Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.

Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En el caso de que los hormigones sean suministrados por planta, los cementos serán analizados previamente en la planta suministradora con la misma periodicidad y características indicadas en los párrafos anteriores. No se admitirá en obra ningún hormigón si no se dispone previamente de los ensayos fijados en este pliego para todos sus materiales (cemento, áridos, agua y aditivos).

3.3.6.3. Agua

a. Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 29º del Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas son aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).

Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Contenido en sulfatos, expresados en SO4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).

Con cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.). para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 gr/l.) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados, y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.

Exentas de hidratos de carbono.

Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

b. Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C, siendo preferible el precalentamiento de los áridos en este caso.

c. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en el Código Estructural.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234).

Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).

Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).

Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).

Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan de salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

3.3.6.4. Aditivos para morteros y hormigones

a. Definición

Según la norma UNE 83-200-84 aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón, mortero o pasta antes o durante el amasado y/o durante un amasado suplementario, en una proporción no superior al 5% del peso de cemento (salvo casos especiales), producen la modificación deseada en dicho hormigón, mortero o pasta -en estado fresco y/o endurecido- de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

b. Utilización

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras. Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

El fabricante suministrará el aditivo debidamente etiquetado según UNE 83275/87.

Cuando se introduzca un nuevo aditivo se repetirán los ensayos previos definidos en el presente pliego.

c. Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

d. Clasificación de los aditivos

Definida la función principal de los aditivos (UNE 83-200-84), ésta ha permitido la clasificación de los diversos productos o sustancias que se pueden utilizar como tales aditivos según que:

- Modifiquen:

La reología de los hormigones, morteros y pastas (aumentando la trabajabilidad para una relación agua/cemento dado o reduciendo la cantidad de agua de amasado para una trabajabilidad determinada); “GRUPO A”.

Los tiempos de fraguado y de endurecimiento “GRUPO B”.

El contenido de aire o de otros gases “GRUPO C”.

- Mejoren:

La resistencia a las acciones físicas “GRUPO D”.

La resistencia a las acciones fisicoquímicas “GRUPO E”.

- Modifiquen o mejoren:

Otras propiedades (por ejemplo, el color, el bombeo, la proyección, etc. de pastas, morteros u hormigones) “GRUPO F”.

Por este procedimiento, se ha normalizado -de un modo indirecto- las funciones principales que han dado lugar a la clasificación de los aditivos, objeto de la norma mencionada UNE 83-200-84, que se incluye resumida en la siguiente Tabla:

Clasificación de los aditivos, según la norma UNE 83-200-84	
I.	ADITIVOS QUE MODIFICAN:
	La reología (grupo A): - Plastificantes
	- Reductores de agua (fluidificantes)
	- Superplastificantes –superfluidificantes- reductores de agua de alta actividad
	El fraguado y el endurecimiento (grupo B):
	- Aceleradores de fraguado
	- Retardadores de fraguado
	- Aceleradores de endurecimiento
	El contenido de aire o de otros gases (grupo C):

	-	Inclusores de aire
	-	Generadores de gas
	-	Generadores de espuma
	-	Generadores de expansión
	-	Desaireantes o antiespumantes
II.	ADITIVOS QUE MEJORAN:	
	La resistencia a las acciones físicas (grupo D)	
	-	Protectores contra las heladas:
		Inclusores de aire... (en estado endurecido)
		aceleradores de fraguado... (en estado fresco)
		aceleradores de endurecimiento... (en estado fresco)
	-	Anticongelantes
	-	Reductores de la penetrabilidad
		repulsores de agua o hidrófugos
	La resistencia a las acciones fisicoquímicas (grupo E):	
	-	Inhibidores de corrosión de armaduras
	-	Modificadores de la reacción álcali-áridos
III.	OTROS ADITIVOS:	
	(Grupo F):	
	-	Aditivos para bombeo
	-	Aditivos para hormigones y morteros proyectados
	-	Aditivos para inyecciones
	-	Colorantes

- Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquilsulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) á doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más de un cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no se aplicará en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

- Plastificantes

Se denomina plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en 2.10.4.3., cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No debe aumentar la retracción de fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%)
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilar sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

- Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos tiempo de transporte dilatado, hormigo nado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigón de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración, etc.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida por éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita de la Dirección de Obra.

- Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerante produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

Cloruro cálcico comercial granulado

Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso

Total, de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

Cloruro cálcico comercial en escamas:

Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso

Total, de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

Composición granulométrica

% de cernido ponderal acumulado.

Tamiz	Escamas	Granulado
9,52 mm (3/8”)	100	100
6,35 mm /1/4”)	80-100	95-100

0,84 mm (nº 20)	0-10	0-10

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cementos que hayan de usarse en la obra, suficiente como para determinar la dosificación estricta del aditivo y evitar que se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- El cloruro cálcico acentúa la reacción alcaliárido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- Está terminante prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

- Superfluidificantes

Generalidades

Los superfluidificantes o reductores de agua de alta actividad (llamados también superplastificantes) son aditivos que, según la norma española UNE 83-200-84, tienen las siguientes funciones principales:

Aumentar, significativamente, la trabajabilidad del hormigón, mortero o pasta para una relación agua/cemento dada (manteniendo constante la cantidad de agua de amasado).

Producir una reducción considerable de la relación agua/cemento para una determinada trabajabilidad (disminuyendo la cantidad de agua de amasado).

Obtener simultáneamente ambos fenómenos (a y b).

Los efectos producidos por estos aditivos, aunque análogos a los correspondientes a los reductores de agua-fluidificantes, son más enérgicos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad son aditivos líquidos solubles en agua, unos, y excepcionalmente, otros, forman dispersiones estables en agua.

Estos aditivos se deben incorporar al hormigón, mortero o pasta (que se ha debido elaborar con la cantidad de agua prevista, menos la correspondiente a la cantidad de líquido aportada por el aditivo) después de un determinado tiempo de reposo, que debe proporcionar el fabricante del aditivo: este tiempo de reposo suele ser inferior a 90 minutos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad que se usarán, según el compuesto químico base que forma parte de estos serán:

condensados de naftaleno-sulfonado y formaldehído.

Empleo del superfluidificante

El hormigón deberá llegar a obra con una relación agua cemento de 0,4 y presentar una consistencia medida en el Cono de Abrams de 2-3 cm.

En obra se adicionará el superfluidificante en cantidad no superior al 1% en relación con el peso de cemento hasta conseguir una consistencia de 20-22 cm. medida en el Cono de Abrams.

i. Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o facilitar la ejecución de la obra. Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo se debe restringir a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

La "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos de curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas las pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

e. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en el Código Estructuras.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

3.3.6.5. Hormigones

a. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

b. Clasificación y características

Los hormigones a utilizar en obra serán como mínimo los siguientes, estando estos definidos en los planos del proyecto:

Hormigones de limpieza y cunetas de viarios:

HL-150/B/20

Hormigones empleados en estructuras:

- HA-30/F/20/XC4
- HA-30/F/20/XC2

Con independencia de los hormigones establecidos en el proyecto, el director de Obra podrá modificar los mismos si así lo estima conveniente.

c. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los valores citados en el Código Estructural.

La especificación final y el diseño de la mezcla de los distintos hormigones pueden determinarse una vez que el Contratista haya llevado a cabo pruebas a pie de obra y el director de Obra dé permiso por escrito. Estas pruebas deberán comenzarse con al menos noventa (90) días de antelación respecto de la fecha prevista para el comienzo del hormigonado real de la obra y deberán haber alcanzado la aprobación de la Dirección de Obra al menos siete (7) días antes de dicha fecha. En todo caso se cumplirán las especificaciones del artículo 7.1.2 del Anejo 6 del Código Estructural.

En los hormigones para revestimientos arquitectónicos, además de los requerimientos de resistencia, docilidad, compacidad, etc., exigible a todos los hormigones, se cumplirán las condiciones de calidad de acabado, textura, color, uniformidad y ausencia de cualquier grieta de anchura superior a una décima (0,1) de milímetro.

d. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto con las limitaciones del Pliego.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300 a 83304. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas Valor aproximado de la resistencia para la ejecución de la obra media fmc necesaria en laboratorio

Medias fcm - 1,50 fck + 20 kp/cm²

Buenas fcm - 1,35 fck + 15 kp/cm²

Muy buenas fcm - 1,20 fck + 10 kp/cm²

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

De cada dosificación se realizarán los ensayos previos definidos en el capítulo 14 del Código Estructural. Se fabricarán al menos cuatro (4) amasadas, en cada una de las cuales se tomarán al menos nueve (9) probetas. De ellas se ensayarán tres (3) a las treinta y seis (36) horas de la fabricación, tres (3) a los veintiocho (28) días y las otras tres (3) a los noventa (90) días.

Se ensayarán tantas dosificaciones como sean necesarias si no se cumplen las condiciones de resistencia a corto plazo (para lograr el desencofrado a las 36 horas) o a medio y largo plazo, así como las demás señaladas en cuanto a acabados.

Las resistencias por alcanzar son las especificadas en los Planos para cada tipo de hormigón.

En el hormigón visto arquitectónico se podrán exigir resistencias mayores para asegurar la calidad de acabado según se indica en el presente Pliego.

e. Consistencia

La consistencia de los hormigones a emplear en los distintos elementos se fijará en el Pliego o en su defecto por la Dirección de Obra y como norma general, a la llegada a obra el asiento medido en el cono de Abrams será de 2-4 cm. con una tolerancia de ± 1 cm.

En los hormigones para el trasdosado de piezas prefabricadas se usarán superplastificantes, de forma que, en el momento de la colocación del hormigón, el asiento medido en el cono de Abrams sea no inferior a veinte (20) cm.

La Dirección de Obra podrá modificar estas condiciones de acuerdo con los ensayos y con los resultados que se obtengan durante la ejecución de la obra.

f. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo especificado en el Código Estructural.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

Nombre de la central de hormigón preparado.

Número de la serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del utilizador.

Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:

Cantidad y tipo de cemento.

Tamaño máximo de árido.

Resistencia característica a compresión.

Clase y marca de aditivo si lo contiene.

Procedencia y cantidad de cenizas si las hubiese.

Consistencia y relación agua cemento máxima.

Lugar y tajo de destino

Cantidad de hormigón que compone la carga

Hora en que fue cargado el camión

Hora límite de uso para el hormigón

g. Control de Calidad

Se cumplirá todo lo establecido en el artículo 57 del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- Resistencia del Hormigón

Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por el Código Estructural.

Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por el Código Estructural.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83.313/90 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 veinticuatro (24) metros cúbicos o fracción.

- Relación agua/cemento

Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

Una vez cada 25 m3

- Permeabilidad

Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

Una vez cada 500 m³

Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

- Absorción

Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

Una vez cada 500 m³

Una vez cada 75 m³ en estructuras que contengan líquidos.

3.3.7. Vigas prefabricadas

3.3.7.1. Definición y alcance

Se definen como vigas prefabricadas de hormigón pretensado las que constituyen productos standard ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todos los materiales necesarios para la fabricación de las vigas.
- La fabricación de las vigas en una planta especializada, comprendiendo encofrados, armaduras activas y pasivas, hormigonado, vibrado y curado de las mismas.
- El control de la producción, incluyendo todos los procesos de control de calidad.
- El almacenamiento en planta, la carga en los medios de transporte precisos, el transporte a obra y la descarga.
- El montaje y colocación de las vigas, así como todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los planos, cuando las luces sean iguales o inferiores a dieciocho metros.
- Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

3.3.7.2. Materiales

Las vigas deberán cumplir con los especificado en el artículo de Estructuras de Hormigón del presente pliego

3.3.8. Morteros y Lechadas

3.3.8.1. Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, etc.

3.3.8.2. Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el director de Obra para cada uso.

Así mismo podrán utilizarse lechadas para inyecciones compuestas por mezclas de cemento, ceniza volante y agua; la proporción en peso, del cemento, ceniza y agua podrá varias desde 1/1/16 hasta 1/1/2, no pudiendo ser mayor en ningún caso la proporción de ceniza volante que la de cemento. La composición y empleo de la lechada deberá ser aprobada por el director de obra para cada uso.

La utilización de otros aditivos (retardadores de fraguado, plastificantes, etc.) podrá aprobarse por el director de Obra, tras los ensayos que demuestren su compatibilidad e idoneidad.

3.3.8.3. Clasificación

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M 1: 8, M 1: 6, M 1: 5, M 1: 4, M 1: 3 y M 1: 2.

3.3.8.4. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según UNE.

Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

Una (1) determinación de variación volumétrica según UNE.

3.3.9. Madera

3.3.9.1. Características

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

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.

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

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

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

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

Dar sonido claro por percusión.

3.3.9.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

3.3.9.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

3.3.10. Encofrados

3.3.10.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso.

Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.

Tapado de juntas entre piezas.

Apuntalamiento del encofrado,

Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

3.3.10.2. Tipos de encofrado y características

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.

Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de

más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm.).

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados antes de cada empleo.

a. De madera

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

b. Metálicos

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

c. Encofrado a una cara para paramentos

En el caso del encofrado a una cara el hormigón deberá verterse desde un solo lado, se tendrá que garantizar que el hormigón se distribuya de manera uniforme y llegue a todas partes del encofrado.

En todo caso, estos paneles se fijarán con anclajes o soportes temporales para mantenerlos en su lugar durante el vertido del hormigón, estos elementos serán los encargados de resistir la presión del hormigón, impidiendo que el sistema de encofrado se levante.

Los aspectos para tomar en cuenta en la utilización de este tipo de encofrado son los siguientes:

a. **Consistencia del hormigón:** Un hormigón demasiado fluido generará presiones excesivas en el encofrado, mientras que un hormigón demasiado seco puede no llenar correctamente el encofrado y dar lugar a imperfecciones en el acabado final.

b. **Altura del muro:** La altura del muro afectará la presión que el hormigón ejerce sobre el encofrado, a mayor altura, mayor será la presión, por lo tanto, el encofrado y sus anclajes deben ser lo suficientemente resistente para soportar estas presiones.

c. **Velocidad de llenado:** La velocidad en la que se hormigona tendrá un impacto significativo en la presión que se ejerce sobre el encofrado. Un llenado demasiado rápido podrá generar presiones excesivas, mientras que un llenado demasiado lento puede provocar que el hormigón comience a endurecer antes de que se haya completado el llenado.

d. **Temperatura exterior:** La temperatura afectará la velocidad de curado del hormigón. En condiciones de frio, el hormigón podrá tardar más en curar, lo que puede requerir que el encofrado permanezca en su lugar durante mas tiempo. Por lo contrario, en condiciones de calor, el hormigón podrá curar más rápido de lo esperado.

e. **Espesor y armadura del muro:** El espesor del muro y la armadura utilizada podrán afectar la presión ejercida sobre el encofrado, así como también afectarán la cantidad de hormigón requerida.

f. Correcto vibrado del hormigón: El hormigón debe ser correctamente vibrado para eliminar cualquier burbuja de aire y garantizar que el hormigón se distribuya de manera uniforme en el encofrado, sin embargo, un vibrado excesivo podrá causar la segregación del hormigón, afectando la calidad del muro final.

Con respecto a los anclajes, que representan la base del encofrado para muros o paramentos a una cara y son fundamentales para garantizar la estabilidad de la estructura durante la fase de vertido del hormigón y durante el curado del hormigón, se tienen distintos tipos:

- Anclajes standard:

Estos podrán incluir soportes o placas de acero que se fijan a la base del encofrado y se anclan firmemente a la cimentación mediante elementos preinstalados con cabeza embebida,

- Anclajes de tornillo

Tornillos de gran tamaño, similares a helicoides, que se atornillarán en el suelo para proporcionar un anclaje sólido a la base del encofrado

- Anclajes químicos

Materiales químicos como resinas epoxi o cementos especiales que se inyectarán al suelo o en perforaciones creadas específicamente para proporcionar un anclaje sólido.

- Anclajes geotécnicos

Se utilizarán en situaciones en las que la estabilidad del suelo es especialmente critica, e incluyen pilotes de hormigón armado o pilotes de acero que se introducen en el terreno suryacente.

d. Deslizantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

e. Texturizados

En el caso del encofrado de los muros a ejecutar en la margen del río, se prevé un sistema de encofrado formado por paneles modulares, al que se dotará de una lámina plástica para darle un texturizado (textura y relieve) con imitación piedra.

3.3.10.3. Desencofrado

El desencofrado consistirá en la retirada y recuperación parcial o totalmente de los materiales auxiliares utilizados en la obra respetando la inversa al orden establecido para el encofrado. Esta fase comenzará una vez que el hormigón contenido dentro del encofrado adquiera la resistencia suficiente para poder prescindir del encofrado sin riesgo de sufrir deformaciones ni fisuras, además de poder soportar de manera autónoma su propio peso y el calculo de cargas permanente o temporales previstas durante la ejecución de la estructura que actúan directamente sobre el hormigón. Se procede a la retirada de los encofrados de manera ordenada y respetando al igual que en la fase de encofrado todos los requisitos establecidos por los fabricantes de los sistemas de encofrados y todas las medidas de prevención de riesgos y seguridad.

El desencofrado se realizará por el mismo equipo de profesionales cualificados que ha participado en el acopio de material, el montaje o el hormigonado. Durante el desencofrado se destinará el espacio de trabajo en obra únicamente a este equipo de operarios y a medida que se vayan retirando los elementos, se irán acopiando de manera sistemática y ordenada limitando su altura de apilado para evitar deslizamientos, vuelcos y accidentes. Este procedimiento es importante para mantener limpio y ordenado el espacio de trabajo que contribuye a mejorar la seguridad y la productividad en obra.

Para el desencofrado se utilizarán productos químicos que se aplicarán a los moldes o encofrados utilizados en la ejecución de las estructuras de hormigón con el fin de evitar la adherencia del hormigón o del mortero al encofrado, de esta forma es posible retirar el encofrado fácilmente sin dañar el hormigón.

Los tipos de desencofrantes a utilizar será alguno de los indicados a continuación:

A base de agua (los más comunes y menos tóxicos)

A base de disolvente: se utilizarán comúnmente en situaciones donde se requiere una liberación rápida y completa del encofrado

O bien según el formato:

Desencofrantes líquidos

Desencofrantes en pasta

Desencofrantes en polvo

a. Características técnicas para tener en cuenta:

Para la selección del tipo de desencofrante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Tipo

Compatibilidad con el material del molde: Asegurándose que el desencofrante sea compatible con el material del molde (madera, acero, plástico, etc.). Algunos desencofrantes pueden ser corrosivos o no funcionar correctamente con ciertos materiales

Rendimiento y durabilidad

Impacto ambiental

Tiempo de secado y curado: Algunos desencofrantes requieren tiempo para secarse antes de verter el hormigón, mientras que otros permiten verterlo inmediatamente después de la aplicación.

Facilidad de aplicación: Los desencofrantes en aerosol son más fáciles de aplicar que los líquidos, que se deben aplicar con un pincel o rodillo.

Normas y regulaciones locales

3.3.10.4. Control de calidad

Serán aplicables los Apartados correspondientes a los materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.3.11. Apeos

3.3.11.1. Características

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

3.3.11.2. Control de calidad

El Contratista propondrá con una antelación de quince (15) días a la utilización, a la Dirección de Obra el sistema de apeo y los materiales, así como una justificación de las deformaciones máximas admisibles y las medidas correctoras aplicables en su caso.

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones vigentes.

Los materiales empleados en los apeos deberán cumplir las características señaladas para los mismos en el presente pliego.

Los apeos por utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.3.12. Geotextiles

3.3.12.1. DEFINICION

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje (gr/m2) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m2 ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

3.3.12.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros P85/D85 □ 1-2 (siendo P85 el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D85 el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química.

3.3.12.3. CONTROL DE RECEPCION

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

. Resistencia a tracción (DIN 53.857) □ 400 N/5 cm.

. Elongación a rotura (DIN 53.857) > 30%.

. Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857) > 1.500 N/5 cm.

. "Grab Test" (DIN 53.858).

. Resistencia al desgarro (ASTM D1117) > 400 N.

. Permeabilidad al agua K > 10-4.

DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

3.3.13. Acero y Materiales Metálicos

3.3.13.1. Acero en armaduras

a. Clasificación y características

El acero por emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 34 del Código Estructural y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, Código Estructural y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Despiece de las armaduras

Cortado y doblado de las armaduras

Colocación de separadores

Colocación de las armaduras

Atado o soldado de las armaduras, en su caso

b. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Código Estructural.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm.

Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm.

Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de estos se someterán al director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.3.13.2. Acero laminado

a. Características

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o acero de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidos ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D., tec), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la Norma MV.102-1964 "Acero laminado para estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ella.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante adecuados procedimientos previo consentimiento de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que, una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

b. Soldeo del acero laminado

a. Limpieza y manipulación del acero laminado

Uno de los principales objetivos al almacenar acero es evitar la oxidación, que puede afectar negativamente la calidad del material y reducir su durabilidad. Para evitar esto, el acero se

almacenará en un ambiente seco y limpio, lejos de fuentes de humedad. Esto puede incluir almacenar el acero en el interior, cubrirlo con una lona o almacenarlo en un espacio cerrado.

Además, se protegerá el acero de posibles fuentes de contaminación como el polvo o la suciedad. Si el acero se almacena al aire libre, se cubrirá con una lona para evitar la acumulación de polvo y suciedad. También se mantendrán limpias las áreas de almacenamiento para evitar la contaminación del acero. Adicionalmente, otro aspecto a tener en cuenta al almacenar el acero es la ubicación de este. El acero se almacenará verticalmente, con el extremo apoyado, no en el piso o contra una pared, de esta manera se reducirá la posibilidad de que se doble o tuerza. Además, se evitará el apilamiento excesivo de acero, ya que el peso puede provocar la deformación. Se inspeccionará periódicamente el acero almacenado en busca de signos de oxidación o deformación.

b. Plan de soldadura

El constructor dispondrá de un plan de soldadura aplicable a los aceros definidos en el capítulo 18 del Código Estructural que incluirá precauciones adecuadas frente al riesgo de desgarro laminar en caso de que se transmitan tensiones de tracción en el sentido perpendicular al espesor del material. Para la elaboración del plan de soldadura se deberá tener en consideración la parte aplicable de la norma UNE-EN ISO 3834 tal y como se muestra en la tabla del Anexo A de la parte 1 de dicha norma. A modo de ejemplo, para las clases de ejecución 3 y 4, el plan de soldadura debería incluir al menos los aspectos siguientes:

Detalle de la unión.

Tamaño y tipo de la unión.

Referencias a las especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS).

Secuencia de soldeo, limitaciones a la soldadura discontinua o comprobaciones intermedias.

Detalle de la unión de fijaciones provisionales.

Detalle de elementos auxiliares para utilizar en inicios y finales de soldaduras.

Condiciones ambientales (por ejemplo, protección contra el viento y/o la lluvia).

Disposiciones frente a desgarro laminar.

Disposiciones referentes a precalentamientos o postcalentamientos, si aplican, de carácter general (prevaleciendo sobre las temperaturas reflejadas en los WPS cuando estas sean inferiores).

Referencia al plan de inspección y ensayos.

Asignación del personal cualificado o sistema de cualificación del personal.

Todos los requisitos para identificación de soldaduras.

c. Proceso de soldeo

Todo proceso de soldeo a aplicar deberá estar incluido en la norma UNE-EN ISO 4063. Cualquier otro proceso de soldeo debe constar explícitamente en el pliego de prescripciones técnicas particulares y ser aprobado por la dirección facultativa.

El soldeo debe realizarse con procedimientos cualificados utilizando una especificación del procedimiento de soldeo (WPS) de acuerdo con la parte correspondiente de las normas UNE-EN ISO 15609 o UNE-EN ISO 14555, según proceda.

En el caso de chapas con imprimación, la cualificación debe realizarse con el mayor espesor de capa aceptado. La cualificación de procedimientos para el soldeo de espárragos se deberá realizar con la norma UNE-EN ISO 14555.

Los soldadores y operadores de soldeo deberán estar cualificados para las uniones que realicen, según la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivamente. Para los operadores de soldeo que aplican el proceso de soldeo 78 (soldeo de espárragos) solo se permite los métodos de cualificación descritos en los apartados 4.2.1 y 4.2.2 de la norma UNE-EN ISO 14732.

La documentación acreditativa de la cualificación de los soldadores deberá archivarse y quedar disponible para verificación. La susodicha cualificación acorde con UNE-EN ISO 9606-1 para soldadores, o según UNE-EN ISO 14732 para operadores de soldeo, deberá estar certificada por un organismo con garantías suficientes a juicio de la dirección facultativa. Los registros de los ensayos realizados en aplicación de la norma correspondiente para la cualificación de soldadores deberán estar a disposición de la dirección facultativa o persona por ella designada, como es el coordinador de soldadura.

Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo, deberá contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, mientras duren las actividades relacionadas con el mismo, en las estructuras correspondientes a clases 4, 3 y 2. El coordinador de soldeo debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según indica la norma UNE-EN ISO 14731.

Preparación y ejecución de la soldadura

Preparación de bordes

La preparación de bordes de las piezas a unir con soldadura a tope tiene por objeto asegurar la penetración, parcial o completa, adaptándose a las diferentes condiciones de tipo técnico y económico existentes en cada caso concreto. La superficie de las piezas y los bordes propiamente dichos estarán exentos de fisuras y entalladuras visibles.

En soldaduras de ángulo, la distancia entre elementos a unir deberá considerarse para la aplicación del correspondiente procedimiento de soldeo y el cálculo del espesor de garganta existente.

Las superficies para soldar estarán secas y libres de cualquier material que pueda afectar negativamente a la calidad de la soldadura. La imprimación puede admitirse si el procedimiento de soldeo ha sido cualificado con ella.

La preparación de bordes forma parte del procedimiento de soldeo. La elección del tipo adecuado es responsabilidad del coordinador de soldeo. En la norma UNE-EN ISO 9692-1 se indican los tipos más recomendables para varios procedimientos.

Las desviaciones de forma y ajuste entre caras deben ser inferiores a las admisibles indicadas en el procedimiento de soldeo particular. Cualquier corrección de defecto debido a entalladura o error en la geometría de la junta mediante recargue de soldadura debe estar soportado por un procedimiento de soldeo. En todo caso, la zona afectada debe ser amolada, quedando su superficie lisa y enrasada con el resto de la pieza. En clases de ejecución 3 y 4 se debe amolar siempre la superficie de corte.

Almacenamiento de consumibles

El material de aportación, electrodos o hilo deberá ser almacenado y manipulado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente los de revestimiento básico susceptibles de deterioro por la humedad. Cualquier defecto o daño en forma de fisuración o descamación del revestimiento de oxidación del hilo implicará el rechazo. La norma UNE-EN ISO 3834 incluye un punto en el que desarrolla la actividad de almacenamiento de consumibles y material base.

Protección contra la intemperie

Tanto las piezas a soldar como el soldador deberán estar protegidos del viento, nieve y lluvia, especialmente cuando el proceso de soldeo se realice con protección de gas. En general, es recomendable que todas las actividades de soldadura se lleven a cabo en taller. Las superficies para soldar deben mantenerse secas y libres de condensación.

Se adoptarán medidas adecuadas que permitan la realización de soldaduras en condiciones similares a las soldaduras de taller cuando las mismas se realicen en campo.

Montaje para el soldeo

Las piezas para soldar deberán estar alineadas y correctamente posicionadas manteniendo su inmovilidad durante el soldeo. Para ello pueden utilizarse soldaduras de punteo entre ellas o bien dispositivos externos, tales como plantillas o gálibos de armados con medios adecuados de fijación.

Se deberá tener en cuenta la contracción longitudinal y transversal que experimentan las soldaduras durante el enfriamiento. A tal fin, la citada posición relativa inicial entre piezas debe ser tal, que el resultado final cumpla con las tolerancias dimensionales del Anejo 16 del Código Estructural. En todo caso puede recurrirse al enderezado que se indica en el apartado 94.5.13 del mencionado código.

Para la fijación durante el montaje, debe evitarse la unión a los gálibos de armado u otras piezas exteriores mediante soldadura de punteo, ya que puede dar lugar a tensiones residuales por deformación coartada durante el enfriamiento. No deben realizarse soldaduras adicionales, taladros o rebajes que no estén definidos en los planos.

El hecho de hacer compatible las tolerancias dimensionales con el plan de soldeo de conjuntos de elementos puede obligar a establecer secuencias de ejecución, en las que algunas barras de arriostrados o secundarias sean montadas en último lugar.

Precalentamiento

El precalentamiento de las superficies de los elementos a unir tiene por objeto modificar el tiempo de enfriamiento, de modo que se reduzca la probabilidad de formación de componentes frágiles en el material de aportación y en la zona afectada por el calor del material base. El precalentamiento puede resultar necesario con grandes espesores o con aceros de alto contenido de carbono equivalente. En todo caso, deberá constar como parte del plan de soldeo, si así se requiere. Su definición será responsabilidad del coordinador de soldeo y la temperatura será, como mínimo, la especificada en el procedimiento de soldeo.

La extensión de la temperatura predeterminada para el precalentamiento alcanzará por lo menos 75 mm a cada lado de los elementos a unir. La temperatura de precalentamiento deberá ser medida a 75 mm del borde del bisel o junta de chapas (para el caso de las uniones en ángulo).

El precalentamiento deberá realizarse de modo que se garantice la efectividad de este, considerándose efectividad a alcanzar una temperatura homogénea en todo el espesor de la chapa y en la franja de 75 mm a cada lado de esta.

Se deberá precalentar utilizando métodos que no focalicen excesivo calor en un punto concreto. Esto es, se utilizarán bocas de oxigas aptas para la aplicación, mantas térmicas, los denominados tubos de propano (mecheros). No se deberán utilizar sopletes diseñados para realizar el corte térmico (oxicorte), ni lanzas térmicas diseñadas para su empleo en el enderezado de chapas.

Las soldaduras de punteo, en uniones que requieran precalentamiento, también deberán ser precalentadas. Asimismo, se debe considerar la conveniencia del precalentamiento en el caso de elementos de espesores muy diferentes entre sí.

El método por emplear para el cálculo de la temperatura de precalentamiento deberá detallarse en el plan de soldadura.

La norma de homologación del procedimiento de soldadura UNE-EN ISO 15614-1, establece unos valores máximos admisibles de dureza HV10, en función del tipo de acero y su estado de suministro, para la aceptación del test de dureza en una homologación. Se deberá seguir el criterio de dicha norma a la hora de aceptar una soldadura, en el caso en el que se inspeccione el valor de dureza de esta o de su ZAT (Zona Afectada Térmicamente). Para ello se recomienda realizar una inspección por el método Brinell, ya que el tamaño de la bola de indentación absorbe las pequeñas

irregularidades superficiales o faltas de planeidad de la propia chapa, típicos de un proceso de soldeo. Podrá utilizarse posteriormente la conversión de durezas según tablas a HV10.

En algunos procesos, como el 783 «Soldadura de espárragos por arco inducido con férula cerámica o gas de protección» y el 784 «Soldeo de espárragos por arco inducido de ciclo corto» de la norma UNE-EN ISO 4063, puede superarse ese valor, si así se hace constar en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Uniones temporales

Si por facilidad constructiva o de montaje es necesario recurrir a uniones provisionales mediante soldaduras de punteo, estas se situarán de modo que puedan ser eliminadas posteriormente sin dañar a la pieza definitiva.

Todas las soldaduras de uniones provisionales se ejecutarán de acuerdo con instrucciones específicas. En el caso de que deban ser eliminadas mediante corte o cincelado, la superficie del metal base debe quedar lisa por amolado.

Una vez eliminadas las uniones provisionales deberá procederse a la inspección de las zonas afectadas para garantizar la inexistencia de defectos.

Esta última precaución será especialmente necesaria en el caso de estructuras sometidas a cargas de fatiga. En este caso es obligatoria la eliminación de las uniones provisionales en estructuras de clase 4 y 3.

Soldadura de punteo

Como medio de fijación de elementos entre sí para mantener la posición durante el soldeo se pueden utilizar este tipo de soldaduras. La longitud mínima debe ser el menor valor entre cuatro veces el espesor de la parte más gruesa y 50 mm.

Soldadura en ángulo

En procesos automáticos, las condiciones de ejecución de estas soldaduras estarán contempladas en el procedimiento de soldeo. Si fuesen a formar parte de una soldadura definitiva, su forma será la apropiada para tal fin. En los procedimientos manuales, los soldadores que ejecuten este tipo de soldaduras también deberán estar cualificados según se indica en el apartado 94.4.2 para Soldaduras en ángulo.

Los elementos para unir mediante cordones de soldadura en ángulo han de estar en contacto lo más estrecho posible.

El espesor de garganta y la longitud del cordón no deberán ser inferiores a los indicados en el proyecto, teniendo en cuenta el uso de electrodos de gran penetración o el caso de penetración parcial, según sea el detalle indicado.

Soldaduras a tope

El acabado de la superficie de cordones de soldaduras a tope debe ser tal que garantice una soldadura sana en ausencia de concavidad y convexidad tal y como se indica en la norma UNE-EN ISO 5817. Los niveles de calidad de la soldadura son los recogidos en el apartado 94.6 del Código Estructural.

El coordinador de soldeo debe indicar cuándo es necesario recurrir a piezas adicionales de prolongación del cordón para garantizar que en el extremo exterior de un cordón se mantiene el espesor de garganta, evitando los cráteres producidos por el cebado y el corte de acero. Estas piezas adicionales se pueden utilizar para eventuales ensayos destructivos.

Una vez ejecutadas las soldaduras, tanto las piezas adicionales de prolongación como cualquier otro elemento complementario serán eliminadas.

Si se requiere una superficie lisa, deberá eliminarse cualquier sobre-espesor o bombeo en el acabado de la superficie de los cordones a tope. Esto puede resultar necesario por motivos estéticos o para atenuar el efecto de cargas de fatiga.

Soldadura de ranura

Las soldaduras de ranura se utilizan para unir chapas mediante cordones en ángulo depositados en los bordes de ojales practicados en la más exterior. La disposición y dimensiones de dichos ojales deberán figurar en los planos del proyecto.

La forma de las ranuras puede ser cuadrada, ovalada o circular. El ancho recomendable no debe ser superior a dos veces el espesor de la chapa, ni superior a siete veces dicho espesor, con la limitación razonable en cuanto a número de ojales, separaciones mutuas y a los bordes que permita una fácil ejecución de la soldadura.

No es recomendable utilizar este tipo de unión en estructuras sometidas a cargas dinámicas o de fatiga (clases 4 y 3).

A menos que lo indique explícitamente el pliego de prescripciones técnicas particulares, no debe rellenarse con soldadura todo el hueco libre después de realizado el cordón en ángulo del contorno. Este tipo de remate, denominado soldadura de tapón, es si cabe más perjudicial frente a cargas dinámicas o de fatiga, y solamente debe realizarse previa inspección del cordón en ángulo del contorno.

Soldadura de conectores

Los conectadores (espárragos) cumplirán la norma UNE-EN ISO 13918 y se situarán en zonas libres de herrumbre, cascarilla de laminación y grasa, y en caso de que la superficie esté pintada, se levantará y eliminará completamente, a menos que el procedimiento de soldeo haya sido cualificado con ese sistema de protección particular.

Los conectadores pueden soldarse a través de chapa perfilada de acero conformada en frío en las vigas, cumpliendo los siguientes requisitos:

Las chapas perfiladas no galvanizadas tendrán un espesor nominal inferior a 1,5 mm.

Las chapas perfiladas galvanizadas tendrán un espesor nominal inferior a 1,25 mm y un espesor nominal de galvanizado en cada cara no superior a 30 micras.

Las zonas donde se suelden los conectadores, incluso bajo chapas perfiladas y entre ellas, deben estar secas y libres de eventuales condensaciones.

Las chapas deben estar en un contacto lo más estrecho posible con las vigas en el momento del soldeo. El procedimiento de soldeo deberá estar cualificado para una holgura límite máxima. No son aceptables holguras que superen 2 mm en ningún caso.

A menos que el procedimiento de soldeo contemple esa opción no se aceptará practicar la soldadura en zonas de solape de chapas o afectando al borde de una de ellas.

Los conectadores se situarán concentrados en el seno de una chapa o bien alternativamente a cada lado, si en el centro del seno discurre un pequeño nervio rigidizador.

Tratamiento post soldadura

En estructuras sometidas a cargas de fatiga puede resultar ventajoso aplicar procedimientos de atenuación de tensiones residuales mediante tratamientos térmicos. En caso de que el pliego de prescripciones técnicas particulares prescriba este tratamiento, el mismo deberá estar contemplado en el plan de soldadura.

En cualquier caso, la cualificación de la especificación del proceso de soldadura (WPS) deberá realizarse con tratamiento post-soldadura (PWHT) y se seguirán los rangos establecidos en la norma de cualificación en lo referente a temperaturas.

El post calentamiento, en caso de aplicarse al objeto de facilitar la difusión de hidrógeno, no se considera tratamiento post-soldadura (PWHT).

Enderezado

Para cumplir con las tolerancias o por motivos estéticos, puede recurrirse a corregir las distorsiones, tanto en frío mediante prensa o máquinas de rodillo, como en caliente con llama por medio de aplicación local de calor. En este caso, se deberá establecer previamente la temperatura máxima que alcanzará el acero y el procedimiento de enfriamiento.

Limpieza y saneado en la ejecución de soldaduras

Debe evitarse la proyección de chispas erráticas por cebado del arco y, en caso de que se produzca, en las clases 4 y 3 se debe amolar la superficie afectada e inspeccionarla. Asimismo, deberá evitarse la proyección y salpicaduras de soldadura y eliminarlas en caso de que se produzcan. En cada pasada deben eliminarse la escoria y los defectos que se aprecien en la superficie antes de proceder a la siguiente.

En el plan de soldeo se debe contemplar cómo proceder para reparar soldaduras defectuosas y el rectificado y amolado de acabado superficial de las soldaduras.

d. Criterios de aceptación de soldaduras

Los elementos constituidos por soldaduras deben cumplir los requisitos de tolerancias indicados en el Anejo 16 del Código Estructural. A menos que el pliego de prescripciones técnicas particulares indique otra cosa, los criterios de aceptación de soldaduras se basarán en la norma UNE-EN ISO 5817. Los niveles de calidad de dicha norma son D (moderado), C (intermedio) y B (elevado) y dependen de la gravedad y extensión de los defectos detectados. Para cada clase de ejecución se establecen los siguientes niveles, recogidos en la tabla 94.6.a del mencionado código.

Los requisitos complementarios para la clase 4 de ejecución se indican en la tabla 94.6.b; se deben al hecho de que para esta clase de ejecución es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con la fatiga. Para tableros de puente debe aplicarse además un conjunto de requisitos más severos.

En el caso de que se supere alguna de las limitaciones indicadas en estas tablas, se deberá proceder a una evaluación particular. Se tendrá en cuenta la función y nivel tensional del elemento afectado y las características del defecto (tipo, tamaño, situación) para decidir si la soldadura puede ser aceptada o bien hay que proceder a su reparación. Puede recurrirse a una evaluación mediante cálculo para juzgar la aceptación de un defecto.

c. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en la Norma MV-102.

Adicionalmente, los requisitos de calidad para el soldeo que se han de aplicar en cada clase de ejecución según la norma UNE-EN ISO 3834 serán los recogidos en la tabla 94.1 del Código Estructural.

Clase de ejecución 1.	Parte 4, requisitos elementales.
Clase de ejecución 2.	Parte 3, requisitos estándar.
Clases de ejecución 3 y 4.	Parte 2, requisitos completos.

En el presente proyecto se define una clase de ejecución **EXC3**.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma MV 102-1964 de “Aceros laminados para estructuras de edificación”.

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma MV 102-1964.

3.3.13.3. Acero inoxidable

a. Características

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones de empleo.

El acero inoxidable por emplear será del tipo 1.4404 (AISI-316 L) y se ajustará a las características siguientes:

a) A temperatura ambiente

Límite elástico (0,2%) mínimo (en tubos) 20 kgf/mm2

(en chapas y perfiles) 30 kgf/mm2

Tensión de rotura 50:65 kgf/mm2

Alargamiento mínimo 40

Dureza máxima 217 HB

Características físicas:

Peso específico (g/cm³) 8,06

Módulo de elasticidad a la tracción Kf/mm² 19.700

Resistividad específica a 20º C (micro ohm. cm) 74

Calor específico 0: 100º C (Kcal/Kg. ºC) 0,12

Coeficiente medio de dilatación térmica x 10-6ºC-1 de 0: 100º C 16

Coeficiente manido de dilatación térmica x 10-6ºC-1 de 0: 500º C 18

Conductividad térmica a 100º C (Cal/cm. seg. ºC) 0,039

Intervalo de fusión ºC 1370:1400

Características químicas:

Elemento	Máx.	Min

Elemento	Máx.	Min
C	0,03	--
Mn	2,00	--
P	0,045	--
S	0,030	--
Si	1,00	--
Cr	18,00	16,00
Ni	14,00	10,00
Mo	3,00	2,00

b. Soldeo del acero inoxidable

Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro, carbono, cromo y otros elementos, principalmente níquel, molibdeno, titanio, niobio, silicio, manganeso..., que producen diversas variaciones en las características y propiedades de los aceros inoxidables. Según su estructura microscópica, que depende de la composición química del acero y su tratamiento térmico, los aceros inoxidables se clasifican en Martensíticos, Ferríticos, Austeníticos y Austeno-ferríticos, siendo los austeníticos los más comúnmente utilizados y por tanto a los que este apartado hará referencia.

Los aceros inoxidables austeníticos son aleaciones de hierro, carbono, cromo y níquel.

El contenido en cromo está comprendido entre el 16 y el 25%, el de carbono entre el 0,02 y el 0,2% y el de níquel entre el 6 y el 20%, siendo éste el que proporciona la estructura austenítica en este tipo de acero.

No son templables, presentan buena ductilidad y son fácilmente soldables. Son amagnéticos. Los valores típicos en un acero inoxidable austenítico son: carga de rotura 65 kg/mm², alargamiento del 40%, siendo la resiliencia y el alargamiento elevados.

A este grupo pertenecen el AISI 304, 316, 308, 309 y 310, y sus correspondientes de calidad "L", que se caracterizan por su bajo contenido en carbono, por lo que presentan mayor resistencia a la corrosión.

Otra variante son los aceros inoxidables estabilizados, que poseen bajos contenidos de niobio o de titanio, del orden del 0,8 %, que evitan o disminuyen la corrosión intergranular. A este grupo pertenecen el AISI 321 y el AISI 347.

Los aceros con molibdeno (tipo AISI 316) manifiestan buena resistencia a la corrosión por picaduras y a ambientes marinos.

La soldabilidad de los aceros inoxidables austeníticos es en general buena, debiéndose tener en cuenta sus propiedades físicas, contenido en ferrita en el metal de soldadura, el precalentamiento y tratamiento térmico del conjunto soldado y la elección del material de aporte y del proceso de soldeo.

a. Limpieza y manipulación de los Aceros Inoxidables

La inoxidabilidad del acero inoxidable se debe a una capa de óxido de cromo que pasiva el acero impidiendo su oxidación. Mientras la película permanezca intacta la inoxidabilidad será buena, sin

embargo, si la película se daña puede provocarse una pérdida de inoxidabilidad o una corrosión por picaduras.

El acero inoxidable se contamina si se almacena junto al acero al carbono y si se manipula con útiles (muelas, cizallas, cepillos, etc.) de acero al carbono o con los que se hayan realizado operaciones con estos aceros y hayan quedado contaminados. Por tanto, deben emplearse útiles de acero inoxidable que se utilicen exclusivamente para acero inoxidable, sin alternar el empleo con otros aceros.

En el caso de haberse producido la contaminación de una pieza, habrá que proceder a su descontaminación, por lo que será necesario comprobar dicha contaminación introduciéndola en agua que producirá, al cabo de 24 horas, manchas de orín superficiales. También pueden utilizarse reactivos adecuados.

La descontaminación consiste en sumergir o tratar la superficie de la pieza con las soluciones que a continuación se indican o con pastas pasivantes para disolver los óxidos de hierro, o de otros metales, y reconstruir la capa pasivante del acero inoxidable. Posteriormente se lavará cuidadosamente la pieza.

Composición de la disolución % en volumen	**Temperatura ºC**	**Duración del baño Min**
Ácido nítrico (20 - 40 %)	50 – 70 20 – 35	20 - 30 60
Ácido nítrico (20 – 40 %) + Bicromato sódico (2 - 4 % en Peso)	40 - 55 20 - 35	20- 30 60

Es necesario realizar una buena limpieza de las piezas antes de soldarlas para obtener uniones sanas. Se realizará la limpieza sobre las caras de los biseles de la unión y por lo menos 15 mm alrededor de cada uno de los biseles. La limpieza consistirá en la eliminación de cualquier resto de suciedad, grasa, fluido de corte, o mediante vapor de agua. También puede utilizarse agua jabonosa y estropajo, que será de níquel o acero inoxidable, pero nunca de lana de acero.

En el caso de existencia de ligeros óxidos se retirarán mediante decapados mecánicos o químicos como el empleo de cepillos de púas de acero inox., granallado con arena limpia, mecanizado con herramientas adecuadas o decapado con ácido nítrico al 10-20%, seguido de limpieza con agua.

Tras el soldeo se debe realizar, así mismo, una limpieza adecuada para retirar cualquier escoria. Cualquier mancha o decoloración en la soldadura, o en la zona afectada térmicamente, debe ser retirada mediante cepillado o pulido mecánico, requiriendo a veces un decapado seguido de pasivado.

El decapado y pasivado se realiza por inmersión o rociado con alguna de las disoluciones ácidas que se indican. Después la pieza se enfría rápidamente en agua y este choque térmico permite separar los últimos residuos de cascarilla y eliminar los restos de ácido

Composición de la disolución **% en volumen**	**Temperatura** **ºC**	**Duración del baño** **Min**
Ácido nítrico (15 – 25 %) + Acido fluorhídrico (1 – 4 %)	20 – 60	5 - 30

Composición de la disolución % en volumen	Temperatura ºC	Duración del baño Min
Ácido nítrico (6 – 15 %) + Acido fluorhídrico (0,5 – 1,5 %)	20 – 60	10
Inmersión en ácido sulfúrico (8 - 11%) Enjuague en agua Inmersión en solución 6 – 15 % de ácido nítrico + 0,5 – 1,5% ácido fluorhídrico	 65 – 85 20 – 60	5- 30 10

b. Metales de aportación

En la siguiente tabla se indican los metales de aportación recomendados para los tipos de acero inoxidable. Se ha utilizado la designación AWS por ser la más utilizada.

Metal Base Austenítico	Metal de aportación		
	SMAW	TIG MIG/MAG SAW PAW	FCAW
302 304	E-308-XX	ER 308	E308T-X
304 L 304 H	E 308L-XX E 347-XX	ER 308L ER 347	E 308T-X E 347T-X
309	E 309-XX	ER 309	E 309T-X
309 S	E 309L-XX E 309Nb-XX	ER 309L ER 309Nb	E 309LT-X E 309NbLT-X
310 314	E 310-XX	ER 310	E 310T-X
316	E 316-XX	ER 316	E 316T-X
316 L	E 316L-XX	ER 316L	E 316LT-X
316 LN	E 316L-XX E 308LMo-XX	ER 316L ER 308LMo	E 316LT-X E 308Mo-X

Metal Base Austenítico	Metal de aportación		
	SMAW	**TIG** **MIG/MAG** **SAW** **PAW**	**FCAW**
		ER 316LSi (MIG/MAG)	
317	E 317-XX	ER 317	E 317T-X
317 L	E 317L-XX	ER 317L	E 317LT-X
321	E 308L E 347-XX	ER 321 ER 347	E 308LT-X E 347T-X
347	E 308L E 347	ER 347	E 308LT-X E 347T-X
348	E 347	ER 347	E 347T-X

Donde E= electrodo, R= varilla y T= electrodo tubular

c. Procesos de soldeo

Los aceros inoxidables pueden ser soldados por casi todos los procesos, tales como láser, haz de electrones, resistencia, plasma, arco sumergido; los procesos más usuales son: TIG, MIG/MAG, SMAW y FCAW.

Soldeo por arco con electrodo revestido

Es uno de los procesos más utilizados, sobre todo cuando no son grandes producciones. Resulta adecuado para uniones de espesores superiores a 1 mm, no existiendo límite superior. También se puede utilizar en combinación con TIG, utilizando el soldeo TIG para realizar la raíz de la soldadura y el electrodo revestido para el relleno; este método es muy utilizado en tubería.

Para los trabajos en acero inoxidable, se empleará habitualmente el soldeo por arco con electrodo revestido y TIG, para realizar la raíz de la soldadura, más soldeo por arco con electrodo revestido (este último si fuera necesario) para el soldeo de tuberías y chapas, cuando no hay acceso al reverso de los cordones y por tanto no puede soldarse por las dos caras.

Como metales de aportación se utilizarán electrodos revestidos con una composición química similar a la del metal base.

Denominación AWS Corriente de soldeo Posición de soldeo

Denominación AWS	**Corriente de soldeo**	**Posición de soldeo**
EXXX-15	CCEP	Todas
EXXX-16	CCEP ó CA	Todas

Denominación AWS	Corriente de soldeo	Posición de soldeo
EXXX-17	CCEP ó CA	Todas
EXXX-25	CCEP	Horizontal y plana
EXXX-26	CCEP ó CA	Todas

Donde (s/AWS A5.4) la letra E indica que es un electrodo; 3 ó 4 números representan la composición química del metal de soldadura, clasificados de la misma forma que le metal según AISI (ver tabla anterior) y los 2 últimos números indican el revestimiento y por tanto la posición e intensidad de soldeo.

Realizada la soldadura, cada uno de los cordones debe limpiarse, retirando la escoria mediante cepillado y/o amolado. Las inclusiones de escoria provocadas por realizar una limpieza incorrecta no sólo representan una discontinuidad, sino que también favorecen la corrosión.

Cuando no se pueda soldar por las dos caras no deberá utilizarse el electrodo revestido para la pasada de raíz, sino que se utilizará TIG, o en su defecto, soldeo por plasma o MIG/MAG.

Los electrodos deben conservarse en buen estado antes del soldeo para evitar la porosidad causada por la humedad.

d. Soldeo TIG

Las aplicaciones más comunes del soldeo TIG son el soldeo de chapas finas, para el soldeo de las primeras pasadas cuando se realiza el soldeo por una sola cara y en el soldeo de tuberías.

Se prefiere las uniones biseladas que las uniones con bordes rectos.

El soldeo se realizará con corriente continua electrodo negativo, por tanto, se suele utilizar electrodo de volframio con óxido de torio.

En general se utilizará argón para el soldeo de TIG. Se utilizará así mismo gas de respaldo, sobre todo en las soldaduras de tuberías.

Otros procesos de soldeo

No parece recomendable, además del soldeo por arco con electrodo revestido y del TIG, la utilización de otros métodos de soldeo, en obra, para los elementos de acero inoxidable, no rechazando cualquier posibilidad, siempre que sea razonable, previa aprobación por la D.O.

De cualquier forma, el Contratista presentará, antes de realizar cualquier trabajo, los procesos de soldeo a utilizar, su homologación, así como los procedimientos de limpieza.

c. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero inoxidable para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa Vigente.

3.3.13.4. Elementos de unión de las estructuras metálicas

a. Características

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, las siguientes Normas:

Norma MV 106-1969: "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".

Norma MV 107-1968: "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso estarán definidos en los Planos, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en la Normas citadas.

b. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los roblones y tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en la Normas MV 105 Y MV 106 Y MV 107.

3.3.13.5. Alambre para atar

a. Características

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

b. Control de Calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE -7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará y ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

3.3.13.6. Electrodos para soldar

a. Condiciones generales

Los electrodos por emplear en soldadura manual el arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas en los siguientes apartados y tendrá las mismas características del material base.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza.

Para solar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

b. Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2mm.) en más o menos para la longitud.

Diámetro del alma (mm)	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6	8	10
Electrodo sencillo	15	22,5	35	35	25 ó 45					

Electrodo con sujec. en el centro	30	45	45	45	

En toda la longitud revestida, que será igual a la o tal menos veinticinco (25) milímetros, con una tolerancia de cinco (5) milímetros en más o menos, el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

c. Características del material de aportación

La resistencia a la tracción y la resistencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Se ajustarán a los límites mínimos que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del Electrodo	**Resistencia Característica (kgf/cmi)**	**Alargamiento de rotura (%)**	**Resistencia (kgf/cmi)**
Intermedia estructural	4.400	22-26	5-7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22-26	7-9
Estructural rutilo	4.400	22-26	7-9
Estructural titanio	4.400	22-26	7-9

Para espesores de chapas superiores a 25 mm. se emplearán electrodos de recubrimiento básico.

Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero A-52.

d. Control de Calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resistencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE-14922.

La cantidad de ensayos será de 1 por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

El conjunto de electrodos producidos de una misma combinación de colada de metal y revestimiento.

La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continúo de 24 horas, sin exceder de 20 toneladas.

3.3.13.7. Acero en entramados metálicos

a. Características

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el presente Pliego.

El acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido en el Pliego de Prescripciones Técnicas o por la Dirección de Obra, será un galvanizado por inmersión en caliente.

b. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero empleado en entramado metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa Vigente.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada y de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevará a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV 102.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos sobre un entramado, con la distancia entre apoyos que estime oportuna. Estos ensayos podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante.

3.3.1. Impermeabilización y Drenaje

3.3.1.1. Condiciones que debe reunir la superficie a impermeabilizar

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una superficie pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

3.3.1.2. Pinturas de imprimación

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

En el caso del tablero del puente, se propone su impermeabilización mediante pintura impermeable bi-componente a base de epoxi-betumen, libre de alquitrán y brea. Este tipo de impermeabilización es aplicable en espesores iguales o mayores a los 400 micrones de espesor. El espesor mínimo de aplicación será de 2 mm

a. Procedimiento de preparación y aplicación

La impermeabilización de un tablero consiste en la aplicación de un tratamiento superficial sobre la superficie del tablero para constituir una membrana cuya misión principal sea aislarlo del agua: impedir el paso del agua que se filtra por la capa de aglomerado asfáltico, evitando que penetre en la masa de hormigón a través de fisuras de retracción, juntas de construcción o a través de la porosidad del hormigón. La impermeabilización debe evitar los procesos de expansión del agua dentro de la masa de hormigón durante los ciclos hielo-deshielo, ya que la esbeltez de los tableros los hace vulnerables a las bajadas de temperaturas. El revestimiento impermeable óptimo es una membrana con elevada adherencia, pero con capacidad para puentear fisuras y soportar las temperaturas de puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente.

La impermeabilización del tablero se realiza directamente sobre el hormigón que, generalmente, conforma su zona superior y, por tanto, las características de este son críticas para asegurar la correcta adherencia y la durabilidad del sistema de impermeabilización. En la elección de éste y en

su comportamiento va a ejercer una gran influencia el estado en que se encuentre la superficie del tablero, tanto desde el punto de vista geométrico y rugosidad superficial, como la calidad del hormigón, aspectos tanto más importantes cuanto más delgada sea la membrana impermeable

En primer lugar, se debe proceder a la limpieza de las superficies terminadas, a través de barredoras y lavado con agua a presión. La superficie del tablero debe estar limpia de restos de lechadas de inyección, manchas de grasa, gasoil, aceites,... y, en general, de todo resto de sustancias embebidas en la porosidad del hormigón y que disminuyan la adherencia entre el hormigón de base y el material impermeabilizante. La operación de limpieza y eliminación de los materiales no cohesivos en tableros de hormigón podrá llevarse a cabo empleando técnicas como decapado mecánico, chorro de arena, cepillos metálicos y agua o aire a presión. En tableros metálicos será imprescindible la realización de una limpieza exhaustiva por medio de chorro de arena. Para eliminar restos de sustancias específicas son adecuados ciertos tipos concretos de limpiadores, como tensioactivos y desengrasantes para aceites y grasas.

Antes de proceder a la ejecución de los sistemas de impermeabilización se debe verificar que el acabado del tablero es el correcto, no debiendo presentar el mismo ni huecos ni elementos salientes que puedan dañar la impermeabilización. Deberán evitarse oquedades superficiales, huellas diversas o irregularidades mayores de 5 mm. Siempre que la rugosidad superficial sea superior a 5 mm, deberá realizarse obligatoriamente una nivelación previa a la impermeabilización. En estos casos, la regularización del soporte se lleva a cabo, previa limpieza con chorro de arena, con un mortero hidráulico de reparación de endurecimiento rápido o un mortero sintético, asegurando su correcta adherencia mediante el uso de un puente de unión hidráulico o polimérico.

Las fisuras presentes en el hormigón del tablero deberán tratarse adecuadamente antes de aplicar el sistema de impermeabilización seleccionado. Será imprescindible determinar las causas que las han provocado para establecer si siguen actuando o no. Si se trata de fisuras activas, deberán tratarse como juntas de dilatación y, por lo tanto, deberán sellarse con materiales elásticos que permitan el movimiento. Si se trata de fisuras pasivas, éstas deben sellarse mediante inyección de resinas a presión para fisuras estructurales o por reparación superficial con materiales rígidos, a base de cemento o resinas, para fisuras superficiales.

En ningún caso podrá aplicarse la impermeabilización si existiesen armaduras al descubierto. Previamente se deberá proceder a la reparación del tablero. Para ello se procederá a liberar las armaduras al descubierto de hormigón en todo su perímetro, para posteriormente eliminar el óxido que las recubra, asegurando la desoxidación de las armaduras. Seguidamente se recubrirán con un puente de unión protector contra la oxidación y se procederá a la reposición del hormigón eliminado mediante un mortero de reparación estructural, compactado y curado adecuadamente

También se deberá comprobar topográficamente el tablero. En el caso de que existan puntos altos la tendencia en obra es proceder al fresado del tablero, en el caso de que las irregularidades no sean puntuales, regularizándose directamente las zonas bajas con la MBC a extender. La superficie del tablero ha de ser sensiblemente paralela a la capa de rodadura, evitándose las cuñas o perfilados.

Deberán preverse los sistemas de desagüe necesarios para la evacuación de las aguas

Asimismo, deben considerarse las condiciones termo-higrométricas (temperatura y humedad) del soporte para asegurar que sean compatibles con las del material a utilizar

Los métodos para conseguir que la superficie del tablero cumpla con los requisitos deberán ser de tipo mecánico, quedando totalmente desaconsejados los métodos químicos de preparación (como el ataque con ácidos). Los métodos mecánicos adecuados será alguno de los indicados a continuación:

Tratamiento con chorro de arena

Tratamiento con chorro de agua

Fresado

Granillado

b. Especificaciones de sistemas de impermeabilización in situ de capas delgadas

Los productos de impermeabilización de este tipo deberán cumplir con unos requisitos mínimos para asegurar que cumplen con su función de proteger correctamente el hormigón frente al agua y frente a agentes agresivos.

Adherencia al soporte

Es necesario asegurar la adherencia de la impermeabilización al hormigón de base de forma que la resistencia a tracción sea superior a la rotura del hormigón (aproximadamente 1 N/mm^2). La adherencia puede ser medida mediante el ensayo Pull-off.

Punteo de fisuras

Debido a los posibles movimientos del tablero, es necesario que el producto de impermeabilización tenga cierta capacidad de recubrimiento de fisuras. Según esta capacidad se clasifican en tres categorías:

- Recubrimientos elásticos que puentean hasta 0’15 mm.

- Recubrimientos elásticos que puentean hasta 0’30 mm.

- Sistemas con alta capacidad de puenteo (del orden de 1’00 mm).

Impermeabilidad

Para comprobarlo se somete la membrana impermeabilizante al ensayo de permeabilidad con columna de agua: el producto, aplicado sobre una probeta de mortero de hormigón poroso y convenientemente curado, se coloca bajo una columna cilíndrica de 115 cm de altura y 5 cm de diámetro interior, rellenando dicha columna con agua coloreada hasta alcanzar el nivel de 100 cm y dejándola en observación a 23º C durante 24 horas. La membrana impermeabilizante será estanca si no se aprecia en el nivel de agua de la columna una disminución significativa (superior al 1%).

Resistencia química

Deben ser resistentes a agentes que degradan el hormigón y las armaduras (como cloruros, sulfatos, anhídrido carbónico, ácidos,...)

Condiciones termo higrométricas

Para la aplicación de productos líquidos de impermeabilización in situ, la temperatura del soporte deberá estar comprendida entre 5 y 30º C (10º C mínimo para tratamientos epoxi), ya que fuera de este intervalo se ve afectada negativamente la cinética de las reacciones, no desarrollándose adecuadamente las reacciones de endurecimiento. Igualmente, en el caso de la aplicación de resinas sintéticas reactivas (epoxi o poliuretano), la humedad superficial no podrá exceder del 4%.

Resistencia a la temperatura del aglomerado

Deben admitir las temperaturas del extendido del aglomerado asfáltico sin variar sus propiedades

3.3.1.3. Material compresible para juntas de hormigonado

a. Junta bituminosa

La junta bituminosa Viajoint o similar es una junta de movimientos muy limitados (+/- 15 mm) que se obtiene mediante relleno de una acanaladura con una mezcla viscoelástica con una base de aglomerante bituminoso modificado con polímeros y granulados.

La instalación de Viajoint se realiza después de cortar y decapar el material de la superficie de la carretera existente. Una vez se instala la base de la junta, el rebaje se rellena con el agregado precalentado y el betún-elastómero aglutinante en capas de 40 a 60 mm. Cada paso requiere experiencia y precauciones especiales, y requiere personal cualificado y con experiencia

3.3.1.4. Impermeabilización de paramentos

Consiste en la impermeabilización del muro constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

Para la ejecución de esta unidad se llevará a cabo una limpieza previa de la superficie a tratar a fin de eliminar cualquier elemento suelto o mal adherido. Asimismo, la superficie deberá estar perfectamente seca antes de proceder a la imprimación e impermeabilización de esta.

Las irregularidades superficiales, si su magnitud diera lugar a ello, serán eliminadas de forma que se obtenga un soporte uniforme antes de la aplicación de la imprimación previa con emulsión bituminosa.

3.3.1.5. Cintas elásticas para impermeabilización de juntas

a. Características

Las juntas de estanqueidad (water-stop) se conformarán por extrusión a partir de un componente termoplástico, fundamentalmente resina de cloruro de polivinilo (PVC), y un ingrediente adicional que proporcione la estanqueidad requerida.

Las juntas de estanqueidad deberán cumplir las siguientes propiedades físicas:

Dureza Shore “A”: 70-75

Mínima tensión en rotura: 120 kg/cm²

Mínimo alargamiento en rotura: 250%

Absorción de agua (48 aguas): 0,5%

Densidad: 1,25 g/cm³

Deberán resistir una temperatura de doscientos cincuenta grados centígrados (250°C) durante cuatro (4) horas sin que varíen sus características y sin que dé muestras de agrietamiento.

Las juntas de estanqueidad tendrán la anchura señalada en los planos, irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible; deberá tener una sección que presente unos resaltos o nervios de al menos 9 mm, para garantizar una unión adecuada con el hormigón.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

b. Uniones

Todas las uniones entre juntas en forma de L-Vertical, T-Vertical o T-Horizontal deberán ajustarse en taller por el fabricante de la junta.

Únicamente se realizarán en obra las uniones a tope entre los elementos soldados en taller.

3.3.1.6. Láminas de P.V.C.

Entre el sostenimiento provisional y el revestimiento definitivo, se dispondrá una lámina continua de impermeabilización de PVC con un geotextil pesado que sirve de capa drenante y de regularización. Así mismo se dispondrá un tubo para drenaje en la parte inferior del intradós de cada hastial para recogida de las aguas interceptadas por la lámina.

a. Características

La lámina de PVC cumplirá las siguientes especificaciones:

Deformación al calor: -1,9%

SIA 280

Resistencia a raíces: Excelente

SIA 280

Alargamiento a rotura:

DIN 16.938

Longitudinal: 339%

Transversal: 343%

Doblado en frío: No fisura

DIN 16.938 (-20ºC)

Dureza Shore A: 81-82

Combustibilidad: V/2

SIA 280

Resistencia: Al agua

(5 años) Soluciones de sal neutras

Aguas alcalinas y ácidas

Densidad (kg/m²): 2,47

Espesor: 2 mm

La lámina se colocará sobre un geotextil de 500 g/m².

b. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los materiales aislantes por medio del Certificado del fabricante, en el cual se deberá indicar explícitamente la conductividad térmica, acústica y eléctrica del material, las cuales deberán cumplir con lo indicado en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El director de la Obra podrá ordenar al Contratista la realización de un ensayo por partida de material aislante para comprobar que cumple con los requisitos impuestos.

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de éstas por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las Normas:

Envejecimiento artificial, UNE 53.159

Resistencia a la tracción, UNE 53.064

3.3.2. Resinas Epoxi

3.3.2.1. Definición

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

3.3.2.2. Materiales

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación o abaratarlas.

3.3.2.3. Tipo de formulación

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

3.3.2.4. Almacenaje y preparación

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l) El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de estos.

3.3.2.5. Control de calidad

Previamente a su utilización el fabricante propondrá un procedimiento de control de calidad que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

3.3.3. Imprimaciones Y Pinturas

3.3.3.1. Generalidades

El material por emplear en los recubrimientos se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el nº del lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al nº del lote e indicando el nº de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo estarán protegidos de la humedad, del sol directo, y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a 10ºC, ni superior a 32ºC.

3.3.3.2. Imprimación para galvanizados y metales no férreos

Se define como aquella imprimación reactiva "Wash primer" la compuesta a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraoxicromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación con ácido fosfórico en medio agua-alcohol. Dicha imprimación hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante. Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

Instrucciones de uso

Proporción de la mezcla

Permanencia válida de la mezcla

Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar

Tiempo de secado

Aspecto de la película seca

Toxicidad e inflamabilidad

Capacidad del envase en litros y Kg.

Rendimiento teórico en m²/litro

Sello del fabricante

y cumplirá las Normas UNE 49307 y 48086.

3.3.3.3. Pintura plástica

Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

Instrucciones de uso

Temperatura mínima de aplicación

Tiempo de secado

Aspecto de la película seca: satinado mate

Toxicidad e inflamabilidad

Capacidad del envase en litros y Kg

Rendimiento teórico en m2/litro

Sello del fabricante

Color

y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086 y 48103.

3.3.3.4. Imprimación anticorrosiva/ tratamientos de protección

Se define como aquella imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos. En general se usará el cromato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- Al aceite, grasa o sintética

- Especial.

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros o Kg
- Rendimiento teórico en m2/litro
- Sello del fabricante

Y cumplirá la Norma UNE 49307.

El sistema de protección contra la corrosión, para alcanzar un nivel de protección C3, deberá cumplir con los requisitos adicionales para obtener unas condiciones de servicio acordes con la vida útil de la estructura y el plan de mantenimiento, serán de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 24, teniendo en cuenta la clase de exposición (apartado 80.1 del Código Estructural) y grado de exposición de los diferentes componentes.

El diseño en cuanto a tipo de elementos y detalle de uniones debe evitar zonas donde pueda depositarse humedad y suciedad, tanto en elementos interiores como en aquellos directamente expuestos al exterior.

a. Preparación de la superficie

La superficie de los elementos se limpiará y preparará de forma adecuada al tratamiento de protección correspondiente. En principio, deben eliminarse la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escoria de soldaduras y también la grasa y la humedad superficial. Si existieran revestimientos anteriores, deben ser igualmente eliminados.

Las normas aplicables son las normas UNE-EN ISO 8504-1 y UNE-EN ISO 8504-2 para el chorreado y la norma UNE-EN ISO 8504-3 para la limpieza mecánica y manual.

Los métodos de preparación deberán obtener el grado de rugosidad definido en el pliego, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8503, partes 1 a 5. Las instalaciones de chorreado fijas deberán inspeccionarse periódicamente. Para facilitar la inspección, es necesario conocer el estado inicial de la superficie de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8501-1.

La preparación de las superficies en obra debe ser realizada en condiciones ambientales tales que no perjudiquen la calidad del acabado. Por tanto, no se realizarán en tiempo lluvioso, ni con humedad superior al 85 %, ni con temperaturas bajas que puedan producir condensaciones. La temperatura del substrato a pintar deberá estar 3°C por encima de la del punto de rocío del ambiente. Se deberán tomar las precauciones oportunas para no dañar a otras superficies.

La preparación de las superficies en taller, cuando se realice mediante métodos abrasivos, debe ir seguida de una escrupulosa eliminación de polvo, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8502-3 y de la aplicación de una imprimación de secado rápido que no altere las fases siguientes.

b. Pintado

La pintura debe ser aplicada de acuerdo con la hoja de datos del fabricante del producto.

Se deberá comprobar previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior, es decir, tanto el grado de limpieza y rugosidad para una capa de imprimación, como el curado, compatibilidad y naturaleza de la capa previa para capas posteriores.

a. Requisitos especiales

Las superficies de elementos de acero que vayan a quedar en contacto con hormigón no será necesario protegerlas, con excepción de los 50 mm más próximos a los bordes, siempre que a su vez no sea previsible que los procesos de carbonatación del hormigón puedan alcanzar a dicha superficie metálica. Únicamente requieren un cepillado de eliminación de cascarilla de laminación, suciedad y grasa. En caso de venir con imprimación desde taller, no necesitan ninguna operación adicional. Se deberá sellar el contacto entre el hormigón y el acero con un producto adecuado en los casos en que dicha interfase pueda ser susceptible de entrada de agua o suciedad.

Las superficies que vayan a transmitir esfuerzos por rozamiento y las que alojen tornillos pretensados deberán satisfacer los requisitos propios de las superficies de contacto indicadas en el apartado 93.8 del Código Estructural.

Deberá evitarse el daño o contaminación de estas superficies durante el transporte y montaje mediante una adecuada cobertura de protección impermeable.

Las inspecciones de uniones atornilladas se deben realizar antes de la aplicación de la pintura en obra.

Las uniones mediante soldadura se deberán realizar en franjas sin pintura de 150 mm de ancho, o bien con capa de imprimación compatible. La soldadura y la parte adyacente deberá pintarse una vez se haya eliminado completamente la escoria y se haya aceptado la unión. Debe preverse la dificultad de pintado de elementos inaccesibles y proceder a su ejecución antes del montaje. En el pliego de prescripciones técnicas particulares debe indicarse si los perfiles cerrados o tubulares requieren tratamiento interno o no. En el caso de que la estanqueidad quede asegurada por las soldaduras estructurales o bien mediante soldaduras de sellado de extremos, se considerará que el espacio interior queda protegido previa aceptación de dichas soldaduras. Para las soldaduras de sellado solamente se requiere inspección visual. Deben tomarse precauciones especiales de estanqueidad en los elementos de fijación que atraviesen elementos en cajón o tubulares sellados.

Los perfiles cerrados o tubulares quedan igualmente protegidos por sus superficies internas cuando se protegen mediante galvanización en caliente, lo que, por otra parte, puede hacer innecesario el sellado de sus extremos.

3.3.3.5. Control de calidad

Los controles por realizar serán los siguientes:

1. Comprobación del soporte: una inspección general no admitiéndose espesores del galvanizado inferiores al especificado, así como la falta de limpieza y desengrase.
2. Preparación del soporte: una inspección general, no admitiéndose la ausencia de la imprimación anticorrosiva, así como la falta de validez de la mezcla especificado por el fabricante por exceso de tiempo desde su aplicación.
3. Acabado: una inspección general, no admitiéndose un aspecto y color distintos al especificado, descolgamientos y cuarteamientos, desconchados, bolsas, gotas, restos de pelos de las brochas, faltas de uniformidad, espesores inferiores a los especificados, falta de adherencia, así como escasa resistencia al rayado.

En cada fase de control se realizará una medición del espesor de película seca a través del micrómetro de esfera.

En la fase 3 de control y relativa al acabado, se realizará como mínimo un ensayo de resistencia al rayado a través del aparato INTA y otro de adherencia por medio del “cros-cut”.

3.3.3.6. Pinturas no especificadas

Las pinturas cuyas condiciones no han sido especificadas en los apartados anteriores deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

3.4. CAPITULO IV - RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

3.4.1. Tubería de fundición dúctil

Introducción

La fundición empleada para la fabricación de tubos, será dúctil y elaborada como las otras calidades de fundición a partir de fundición bruta producida por altos hornos cuya marcha rigurosamente controlada gozará de las mejoras intervenidas en siderurgia: cribado del coque, aglomeración del mineral, inyección de alquitrán por las toberas y elevación de la temperatura del viento.

La cristalización del grafito bajo la forma esferoidal, particularidad de la fundición dúctil, se logrará con la adición de magnesio en la fundición gris en fusión.

La proporción de carbono deberá ser del 3,5 a 4%. Por lo tanto, será apta para su resistencia a la corrosión y al frotamiento.

Coeficientes mecánicos de la fundición dúctil

Las características mecánicas de la fundición dúctil, que se comprobarán de acuerdo con los ensayos que figuran en este Pliego, deberán ser como mínimo las siguientes:

- La resistencia a la tracción del metal que constituye los tubos centrifugados será de 40 a 42 kg/mm2.
- El alargamiento a la rotura será como mínimo del 10%.
- Los tubos deberán cortarse, perforarse o mecanizarse en caso de reclamación. La dureza superficial no sobrepasará 230 unidades Brinell.

Recepción en fábrica de los tubos

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultados por soldadura, mástic, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafates o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presentan pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Revestimientos

Los tubos irán revestidos interiormente por un centrifugado de mortero a base de cemento. Asimismo, las piezas curvas y especiales deberán llevar una protección interior de tipo betún que sustituya al centrifugado con mortero. De esta forma, tanto en los tubos como en las piezas especiales, se evitará las incrustaciones interiores.

Los revestimientos, tanto de un tipo o de otro, no deberán contener ningún elemento soluble en agua, ni ningún producto que pueda dar sabor u olor al agua, después de un conveniente lavado de la conducción.

3.4.2. Tubería de Polietileno

La tubería de polietileno que se empleará en esta instalación mantendrá la flexibilidad, elasticidad y resistencia necesarias para soportar el trato duro y adaptarse a las sinuosidades del terreno.

Esta tubería será de alta densidad (PE-D) o baja densidad (PE-B), según se designe en planos, y en todo se ajustará durante su fabricación a las Normas UNE 53.133, 53.162 en el primer caso, y UNE 53.131, 53.142 en el segundo caso, características refrendadas a través del oportuno certificado de homologación o marca de calidad.

Las características principales serán como mínimo:

Tubería (PE-B):

Tensión a tracción en límite elástico..... 120 kg/cm2

Alargamiento a tracción en límite elástico..... 25 %

Resistencia a la flexión..... 200 kg/cm2

Módulo de elasticidad..... 2.400 kg/cm2

Tubería (PE-D):

Tensión a tracción en límite elástico 40 kg/cm2

Alargamiento a tracción en límite elástico..... 16 %

Resistencia a la flexión 315 kg/cm2

Módulo de elasticidad..... 9.000 kg/cm2

3.4.3. Válvulas de compuerta

Se denominan válvulas de compuerta a las que permiten el paso del fluido en línea recta, ofreciendo poca resistencia a la circulación y muy poca pérdida de carga.

La cuña que abre y cierra el paso se mueve perpendicularmente a la dirección del fluido por medio de un husillo roscado.

El cierre de la válvula se efectúa por deslizamiento y contacto entre los anillos de la cuña y los del cuerpo.

TIPO

Las válvulas de compuerta objeto del suministro serán de cierre elástico y cuña maciza recubierta de elastómero adecuado (Etileno Propileno(EPDM o NBR) o nitrolo) para conseguir una total estanqueidad.

Características y Materiales

Las válvulas estarán construidas con los materiales que se indican en el siguiente cuadro.

Cuerpo y Tapa	Fundición nodular GGG-50 estabilizado mediante tratamiento térmico a 700ºC
Eje o Husillo	Acero inoxidable AISI-420 pulido y rectificado por laminación de rodillos.

Compuerta	Fundición dúctil recubierta totalmente con elastómero EPDM o NBR
Volante	Fundición gris GG-25
Tornillería	Acero inoxidable AISI-304 (A-2)
Elastómeros	EPDM o NBR
Junta tórica	NBR
Distancia entre bridas	Según DIN-3202 F4 o F5
Taladros bridas	PN-10 según DIN-2531 PN-16 según DIN-2533

3.4.4. Válvulas

3.4.4.1. Definición

Se definen como válvulas aquellos elementos que, instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

3.4.4.2. 2. Características técnicas

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tornillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal entre 10 y 16 atmósferas.

3.4.4.3. Control de recepción

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

3.4.5. Carretes de desmontaje y adaptadores

Consiste en dos cuerpos tubulares terminados en bridas y que se alojan uno dentro del otro, permitiendo un desplazamiento longitudinal.

Los diámetros de ambos extremos serán nominales.

En las bridas se alojan dos tornillos extractares.

Las bridas de acero al carbono estarán soldadas con electrodos inox y no se pondrán en contacto con el fluido.

En las partes opuestas a las bridas de los tubos exteriores se encuentra una brida o contrabrida especialmente diseñada, que comprime una junta de neopreno, que produce la estanqueidad para diámetros superiores a DN:600 mm. Espesor mínimo macho y hembra sobre grueso de cuello DIN-2633.

Características de los materiales

Tubos Acero inoxidable AISI-304 (espesor mínimo 4 mm.)

Bridas s/DIN 2533 Acero al carbono ST-37.2 o inox AISI-304.

Junta Caucho (EPDM) o (NBR)

Espárragos y tuercas Acero inoxidable AISI-304 (A-2)

Tornillos Acero inoxidable AISI-304 (A-2)

Torneado y pulido de tubos En superficie exterior del tubo macho e interior del tubo hembra

Adhesivo anticorrosivo anaerobio Fijador de tuercas y tornillos según Norma MIL-S-22473-D

Taladro bridas PN-10 según DIN-2531 y PN-16 según DIN-2533

Electrodos ASTM E 309-15

3.5. CAPITULO V - RED DE DRENAJE/SANEAMIENTO

3.5.1. Tubería de P.V.C.

Las tuberías de policloruro de vinilo se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

Deberán cumplir las especificaciones contenidas en la Norma UNE 53.332, y en especial las características físicas siguientes:

- Densidad: 1,37 -1,42 g/cm3.

- Resistencia mínima a tracción: 450 kg/cm2.

- Alargamiento mínimo en rotura: 80%.

- Temperatura de reblandecimiento VICAT 80ºC.

Los tubos tendrán los extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal, estarán libres de rebabas, fisuras y granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Se tendrá en cuenta muy especialmente todo lo contenido en la Norma UNE citada respecto a espesores y tolerancias.

Las condiciones de funcionamiento de juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos correspondientes y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Los tubos vendrán marcados exteriormente y de manera visible como mínimo con los datos siguientes:

- Marca del fabricante.

- Diámetro nominal.

- Espesor.

- Siglas P.V.C.

- Referencia a la norma UNE 53.332.

3.5.2. Tubería de hormigón en masa y/o armado

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón armado y en masa.

No se podrán utilizar tubos de hormigón en masa de un diámetro mayor de cincuenta (50) centímetros.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican a continuación y que, en líneas generales, siguen la Norma ASTM C-76-M para tubos de hormigón armado y por la Norma ASTM C-14-M para los tubos de hormigón en masa.

3.5.2.1. Tubos de hormigón armado

Se adoptan cinco clases de tubos según su resistencia a aplastamiento definida por la carga de fisuración controlada en el ensayo de tres aristas expresada en kilogramos/metro cuadrado (D-load).

Las características de los tubos serán las de las tablas siguientes:

TABLA 1 - EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGON ARMADO CLASE I

- D - Lozad de fisuración controlada 4.000 kg/m2

- D - Load de rotura 6.000 kg/m2

DIAMETRO INTERIOR (MM.)	ARMADURA EN cm2/ml. DE TUBO					
	PARED A			PARED B		
	fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2		
	Espesor pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior
1.500	125	5,3	4,0	150	4,4	3,4
1.800	150	7,4	5,5	175	6,1	4,7
2.000	167	8,8	6,7	191	7,3	5,7
2.200	184	10,1	7,6	207	8,5	6,8
2.500	208	12,3	8,3	232	10,3	8,4
	fck = 350 kg/cm2					
2.800	234	14,6	11,0	257	13,4	10,3

TABLA 2 - EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGON ARMADO CLASE II

- D - Lozad de fisuración 5.000 kg/m2

- D - Load de rotura 7.500 kg/m2

DIAMETRO INTERIOR (MM.)	ARMADURA EN cm2/ml. DE TUBO								
	PARED A			PARED B			PARED C		
	fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2		
	Espesor pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	1,5	--	50	1,5	--	--	--	--

350	46	1,5	--	55	1,5	--	--	--	--
400	48	1,5	--	58	1,5	--	--	--	--
500	54	2,2	--	67	1,5	--	--	--	--
600	63	2,8	--	75	1,5	--	--	--	--
700	67	3,2	--	84	2,9	--	--	--	--
800	71	3,3	--	92	3,1	--	--	--	--
900	75	3,0	2,1	100	2,5	1,9	119	1,5	1,5
1.000	83	3,2	2,5	108	2,7	2,3	127	1,9	1,7
1.100	91	3,7	2,8	117	3,4	2,7	136	2,4	1,9
1.200	100	4,5	3,4	125	3,8	3,0	144	3,0	2,3
1.300	108	4,8	3,8	134	4,4	3,2	153	3,4	2,5
1.400	116	5,3	4,2	142	4,9	3,6	161	3,9	3,2
1.500	125	6,4	4,7	150	5,3	4,0	169	4,7	3,6
1.800	150	8,7	6,5	175	7,4	5,5	195	6,4	4,9
2.000	167	10,0	7,7	191	8,9	6,7	212	7,8	5,9
2.300	184	12,4	9,4	207	11,2	8,3	238	9,7	7,9
2.500	204	16,1	12,1	232	14,3	10,6	254	13,0	9,7
	234	19,2	14,1	257	11,1	13,1	280	15,8	12,1
fck = 350 kg/cm2									
2.800									

TABLA 3 - EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGON ARMADO CLASE III

- D - Lozad de fisuración 6.500 kg/m2

- D - Load de rotura 9.750 kg/m2

DIAMETRO INTERIOR (MM.)	**ARMADURA EN cm2/ml. DE TUBO**								
	PARED A			**PARED B**			**PARED C**		
	fck = 300 kg/cm2			**fck = 300 kg/cm2**			**fck = 300 kg/cm2**		
	Espesor pared mm.	**Armadura Circular**		**Espesor Pared mm.**	**Armadura Circular**		**Espesor Pared mm.**	**Armadura Circular**	
		Interior	**Exterior**		**Interior**	**Exterior**		**Interior**	**Exterior**
300	44	1,5	--	50	1,5	--	--	--	--
350	46	1,5	--	55	1,5	--	--	--	--
400	48	1,5	--	58	1,5	--	--	--	--
500	54	2,8	--	67	1,5	--	--	--	--
600	63	3,6	--	75	1,5	--	94	1,5	--
700	67	3,9	--	84	2,5	--	102	1,9	--
800	71	4,2	--	92	3,0	--	111	2,2	--
900	75	4,4	3,4	100	3,6	2,8	119	1,7	1,5
1.000	83	5,0	3,8	108	4,1	3,2	127	2,3	1,8
1.100	91	5,8	4,3	117	4,7	3,5	136	1,8	2,1
1.200	100	6,8	5,1	125	5,2	3,8	144	3,4	2,5
1.300	108	6,2	5,4	134	5,8	4,4	153	4,1	3,1
1.400	116	8,4	6,3	142	6,5	5,0	161	4,7	3,6
1.500	125	9,3	7,0	150	7,2	5,5	169	5,3	4,0
1.800	150	12,1	9,1	175	10,4	7,8	195	7,6,	5,7
fck = 350 kg/cm2	167	14,1	10,0	fck = 350 kg/cm2					
2.000			13,5						
			15,8						
			21,3	191					
				207	12,6	9,5	212	9,5	7,2
	184	17,7		232	15,1	11,4	238	13,3	10,1
	208	21,1		257	18,1	13,6	254	16,7	12,5
2.300	234	27,2			25,4	19,0	280	22,7	17,5
2.500									
2.800									

TABLA 4 - EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGON ARMADO CLASE IV

- D - Lozad de fisuración 10.000 kg/m2

- D - Load de rotura 15.000 kg/m2

DIAMETRO INTERIOR (MM.)	ARMADURA EN cm2/ml. DE TUBO								
	PARED A			PARED B			PARED C		
	fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2		
	Espesor pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	3,2	--	50	1,5	--	--	--	--
350	46	3,3	--	55	1,9	--	--	--	--
400	48	3,5	--	58	2,4	--	--	--	--
500	54	4,1	--	67	3,4	--	--	1,5	1,5
600	63	6,1	--	75	5,7	--	--	1,8	1,5
700	67	7,4	--	84	6,9	--	94	2,1	1,6
800	71	8,5	--	92	5,5	4,1	102	3,0	2,1
900				100	6,3	4,7	111	3,8	2,9
1.000				108	7,1	5,3	119	4,6	3,6
1.100				117	7,9	5,9	127	5,5	4,2
1.200				125	8,9	6,8	136	6,6	4,9
1.300				134	10,1	7,5	144	7,7	5,8
1.400				142	12,1	8,2	153		
				150			161		
					12,5	9,5			
1.500				fck = 350 kg/cm2		fck = 350 kg/cm2	169		
							195		
							212		
1.600				175	16,7	12,7		8,7	6,6
2.000								12,9	9,7
								16,0	11,9

TABLA 5 - EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGON ARMADO CLASE V

- D - Lozad de fisuración 14.000 kg/m2

- D - Load de rotura 17.500 kg/m2

DIAMETRO INTERIOR (MM.)	ARMADURA EN cm2/ml. DE TUBO								
	PARED A			PARED B			PARED C		
	fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2			fck = 300 kg/cm2		
	Espesor pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular		Espesor Pared mm.	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300				50	2,1	--	69	1,5	--

350				55	2,7	--	73	1,5	--
400				58	3,4	--	78	1,7	--
500				67	4,7	--	86	2,1	--
600				75	6,4	--	94	2,5	1,9
700				84	8,3	6,2	102	3,3	2,6
800				92	9,4	7,1	111	4,5	3,4
900				100	9,7	8,0	119	5,7	4,2
1.000				108	12,0	9,0	127	7,0	5,2
1.100				117	13,7	10,2	136	8,3	6,3
1.200				125	15,5	11,6	144	9,9	7,4
1.300							153	11,5	8,5
1.400							161	13,2	9,8
1.500							169	14,8	11,2
1.800							195	21,0	15,7
2.000									
2.300									
2.500									
2.800									
3.000									
3.500									

3.5.2.2. Tubos de hormigón en masa

Se adoptan tres clases de tubos en función de la carga de rotura a aplastamiento en el ensayo de tres aristas, expresada en kilogramos/m. lineal.

Las características de los tubos se definen en la tabla siguiente:

Diámetro interior (mm.)	CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
	Espesor pared mínimo (mm.)	Carga rotura kg/ml.	Espesor pared mínimo (mm.)	Carga rotura kg/ml.	Espesor pared mínimo (mm.)	Carga rotura kg/ml.
						3.500
200	19	2.200	22	2.900	29	3.500
250	22	2.350	25	2.900	32	3.800
300	25	2.650	35	3.300	44	4.100
350	30	2.750	39	3.700	46	4.400
400	34	3.000	44	4.000	51	5.400
500	42	3.400	55	4.700	61	

3.5.2.3. Características de los materiales

Cemento

Los cementos que se podrán emplear en la fabricación de los tubos de hormigón para obras de saneamiento serán de los tipos II-S, III-1, III-2, y IV.

En todos ellos el contenido de aluminato tricálcico del clinker será inferior a 8% (tipo SRMR).

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía.

La Dirección de Obra deberá autorizar el tipo de cemento propuesto por el fabricante.

El almacenamiento cumplirá lo exigido en el Código Estructural.

Agua

Se empleará agua limpia y libre de materias nocivas, tanto en suspensión como en disolución.

Se exigirán las condiciones del Código Estructural.

No se podrá emplear agua que tenga un contenido de sales disueltas mayor de dos gramos por litro (2 g/l).

Áridos

Se aplicará el Código Estructural en cuanto a características y procedencias.

La granulometría será suficientemente continua para conseguir una gran compacidad del hormigón, y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será preferentemente calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla si bien se puede emplear arena silícea, siempre que se alcance la alcalinidad mínima exigida.

Se procederá a un lavado previo de los áridos, si la Dirección de Obra lo considera conveniente.

El tamaño máximo del árido se limita a 20 mm. ó 3/4 de la separación entre espiras, cualquiera que sea menor.

El contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz nº 200 ASTM) en el árido fino no podrá superar el 3% en peso, pudiendo admitirse un porcentaje mayor, si su procedencia es del machaqueo de piedra caliza, siempre que el equivalente de arena sea superior a 85.

El contenido de sulfatos en los áridos expresados en SO_3 se limitará al 0,4% del peso total del árido.

Aditivos en el hormigón

Se podrá añadir al hormigón de los tubos moldeados, únicamente un plastificante que facilite su colocación en el interior de los moldes.

La naturaleza del plastificante será tal que no disminuya la resistencia del hormigón ni presente peligro de corrosión de armaduras.

El fabricante presentará la documentación necesaria para demostrar que se cumplen las condiciones anteriores.

Se prohíbe la utilización de productos que lleven cloro en su composición.

Acero en las armaduras

a) Características del acero

Se empleará acero AHE-400 N/F ó AEH-500 N/F, de límite elástico no menor de 4.100 kg/cm2 y 5.100 kg/cm2 para la armadura principal y para la longitudinal.

El acero estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción y llevará sello de conformidad CIETSID.

El alambre de soldar cumplirá la Norma UNE-14024.

Las barras no tendrán disminución de sección, aceites, grasas o cualquier otro deterioro.

Para garantizar la aptitud para el soldeo se limita el contenido de carbón equivalente a 0,5.

b) Armaduras

La armadura principal podrá ser mediante cercos debidamente soldados o en forma de hélice. Deberá ser armadura circular, no admitiéndose la elíptica.

La armadura longitudinal estará soldada a la transversal en los puntos de contacto, e irá colocada a intervalos regulares, con una separación:

- < 30 mm. para diámetros menores o iguales a 2,40 mm.
- La resultante de la colocación de 24 barras para diámetros mayores.

El número de barras longitudinales no será menor de 6.

La cuantía de la armadura longitudinal será mayor del 20% de la transversal para tubos de longitud mayor de 3 metros y de diámetro menor de 1 metro.

La armadura longitudinal mantendrá su continuidad en la transición del fuste a la campana, bien por doblado de las barras longitudinales o bien por unión de un elemento especial soldado a la jaula principal.

En juntas a media madera (diámetros grandes) se unirán en los extremos las armaduras longitudinales de las jaulas, mediante doblado de una de ellas.

La separación entre cercos no podrá ser menor de 20 mm. ni mayor de 100 mm. para tubería de hasta 100 mm. de espesor de pared, pudiendo ser igual a ésta para espesores mayores y nunca mayor de 150 mm.

El recubrimiento de la armadura exterior no será menor de 25 mm. para tuberías con un espesor de pared mayor o igual de 60 mm. pudiendo bajar a 19 mm. en las de espesor inferior. Para la armadura interior se maximentarán los valores anteriores en 10 mm. Dependiendo del espesor del tubo esta exigencia puede disminuir el canto útil de la armadura inferior; en este caso se deberá aumentar la cuantía de la armadura en la cantidad necesaria.

El recubrimiento de la armadura deberá ser garantizado mediante la colocación de separadores de plástico.

Si en algún punto se debiera colocar algún elemento metálico con un recubrimiento menor de 19 mm., será de acero inoxidable.

La última espira deberá ser paralela al borde del tubo, e irá separada 2,5 cm. de aquél.

Hormigón

a) Características

La cantidad de cemento no podrá ser inferior a 360 kilogramos por metro cúbico (360 kg/m3) de hormigón compactado.

La relación agua/cemento de la mezcla será como máximo igual a 0,45.

El contenido de ión Cloro (Cl^-) en la mezcla no podrá ser superior al 0,3% de la cantidad de cemento en peso.

La resistencia característica del hormigón será la definida en proyecto para los distintos elementos y no podrá ser nunca menor de 300 kg/cm2.

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0,85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar, comparada con la

capacidad neutralizante del CO_3Ca frente a ese ácido. Se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook, American Concrete Pipe Association.

b) Colocación y desmoldeo

Se aplicará con carácter general el Código Estructural.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, moldeo u otro procedimiento sancionado por la experiencia y admitido por la Dirección de Obra.

En los tubos moldeados con encofrado exterior y/o interior, el hormigón se compactará mediante vibradores externos de alta frecuencia (> 9.000 ciclos/seg.).

En los tubos centrifugados se someterá al hormigón a un esfuerzo de centrifugación mínimo de 20 g. sobre un encofrado metálico.

Cuando se utilicen cementos con un contenido de aluminato tricálcico menor del cinco por ciento (AC_3 < 5%) se mantendrá el tubo en el molde durante 4 horas como mínimo.

c) Curado

La duración de curado se establecerá en función del tipo, clase, categoría y dosificación del cemento, temperatura ambiente, etc., y será determinado mediante las pruebas realizadas con no menos de cinco (5) probetas cilíndricas curadas en las mismas condiciones de los tubos, hasta que alcancen una resistencia media superior a la característica.

Se prestará especial atención al curado inicial de los tubos, que se recomienda sea por vapor o en cámara húmeda.

d) Entrega de los tubos

No se enviará ningún tubo a obra hasta alcanzar la edad de diez (10) días, durante los cuales se mantendrán bajo riego en el parque de almacenamiento.

Juntas de goma

a) El elastómero utilizado en la fabricación de los aros de goma será uno de los siguientes:

- Caucho natural.
- Estireno-Butadieno.
- Isobuteno-Isopreno.
- Cloropreno.
- Butadiano-anilonitrilo.
- Etileno-propileno.
- Silicona.

Distintas mezclas de esos materiales podrán ser utilizadas siempre que sean aceptadas por la Dirección de Obra. Las propiedades físicas de la mezcla no deberán ser inferiores a las especificadas para cada uno de los componentes.

Los componentes del caucho no podrán contener caucho reciclado, aceites vegetales, restos de vulcanizado o cualquier otra substancia perjudicial para las propiedades de las juntas o para el fluido que esté en contacto con ella.

b) Características

La goma de las juntas tendrá las siguientes propiedades:

- Situación inicial:
  - Dureza shore: Mín 40 - Máx 60
  - Tensión de alargamiento: Mín 150 kg/cm2
  - Extensión a la rotura: Mín 350 %
  - Compresión en bloque a 23º C y 70 horas: Máx 10 %
  - Compresión en bloque a 70º C y 22 horas: Máx 25 %
- Después de un envejecimiento acelerado:
  - Tensión de alargamiento: disminución respecto de la inicial: Máx 20 %.
  - Alargamiento de rotura: disminución respecto de la inicial: Máx 20 %.
  - Disminución de dureza: 5 %.
- Absorción de agua en peso: 5 %
- Resistencia al ozono: No se producirán fisuras después de la exposición al ozono.

c) Fabricación

Todas las gomas se fabricarán por extrusión o moldeo y serán curadas de tal manera que cualquier sección sea densa, homogénea y libre de poros, picaduras o cualquier otra imperfección.

3.5.2.4. Características geométricas y tolerancias

Diámetro interior

a) Diámetro nominal

Corresponde el diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

b) Diámetro de fabricación

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y que entrará dentro de los límites siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (MM.)	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO
130 - 300	+ 5	0
350 - 600	+ 10	- 10
700 - 1.200	+ 20	- 20
1.300 - 1.800	+ 30	- 20
1.900 - 2.000	+ 35	- 25
2.100 - 2.400	+ 35	- 25
2.500 - 3.000	+ 40	- 25

c) Desviaciones permisibles en el diámetro interior

Están referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites:

DIAMETRO NOMINAL (MM.)	VARIACION DIAMETRO (MM.)
150 - 3200	+ 5
350 - 1.100	+ 6
1.200 - 1.800	+ 10
1.900 - 3.00	+ 16

Diámetro exterior

El diámetro exterior será fijado por el fabricante antes de proceder al primer envío, y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma ASTM C-76.

Espesor del tubo

Salvo indicación expresa en contra se adoptará como espesor máximo de los tubos de hormigón armado para conducciones de saneamiento el correspondiente al apartado "B" de las tablas de diseño.

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica del proyecto no deberá superar al mayor de los siguientes valores:

- 5% del espesor del tubo.
- 5 mm.

Longitud del tubo

Se define como longitud eficaz del tubo la distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe).

Esta longitud la podrá definir el fabricante, y deberá estar comprendida entre 0,45 m. y 6 m.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm./metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo los 13 mm.

Desviación respecto de la alineación recta

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una desviación máxima de 3,5 milímetros por metro, de la longitud total eficaz del tubo.

Perpendicularidad de los bordes

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que los serán a la tangente del eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos hasta 600 mm. de diámetro interior, no deberá superar los 3 mm./m. para diámetros mayores con un máximo de 15 mm. en cualquier longitud de tubo, hasta un diámetro interior de 2.100 mm., para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 mm.

3.5.2.5. Superficie interna

El método constructivo y los materiales empleados deberán permitir la obtención de una superficie interna suficientemente lisa para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 1,5 mm. desde la superficie, de acuerdo con el ensayo del Apéndice J de la BS-5911.

Se permite picar protuberancias aisladas para cumplir con esta condición.

Juntas

a) Diseño

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado incluyendo:

- Dimensiones y formas de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.

La junta podrá ser de enchufe y campana a media madera.

b) Características generales

- Todas las superficies de la junta, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.
- El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.
- La goma será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo contínuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.
- La forma del enchufe debe garantizar que la posición de la goma y su deformación, una vez enchufados los tubos, coincide con la indicada en el cálculo y diseño de la junta. Por tanto no se admite el tipo de junta rodante.
- El diseño de la junta proporcionará, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

DIAMETRO NOMINAL	DEFLEXION ANGULAR MINIMA	DESPLAZAMIENTO RECTO MINIMO (MM.)
300 - 600	2º	20
700 - 1.200	1º	20
1.200 - 1.800	0,5º	20
1.800	Lo establecerá el fabricante	

c) Dimensiones y juntas

El aro de goma utilizado no se estirará más de un 20% de su longitud inicial una vez montado en el enchufe.

El espacio anular entre las superficies de apoyo de la goma con la junta montada y centrada, no será mayor del 75% del espesor de la goma descomprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del fabricante del tubo y de la junta.

El fabricante justificará que se cumplen estas limitaciones utilizando en cada caso las dimensiones del enchufe y la campana que resulten más desfavorables.

Para el cálculo de la deformación de las juntas de goma tónicas se utilizará el diámetro deformado obtenido así:

$$Dd = \frac{Di}{\sqrt{1+x}}$$

Siendo:

- Dd = diámetro deformado
- Di= diámetro inicial del diseño
- x = tanto por ciento de deformación de la goma en diseño, dividido por cien

La conicidad de la superficie interior de la campana o caja y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma durante el montaje, excepto dentro de la acanaladura, se limita a 2º grados medidos respecto del eje longitudinal del tubo.

La junta permitirá un giro de los tubos por apertura en un punto exterior de la junta de al menos 12 mm. más que en la posición de alineación recta.

Tolerancias

Cada junta de goma será fabricada para proporcionar el volumen de goma requerido por el diseño de junta del fabricante de tubos con una tolerancia de $\pm$ 3% para espesores de la sección de goma menores o iguales a 13 mm. y del $\pm$ 1% para espesores iguales o mayores a 25 mm. Para espesores intermedios la tolerancia varía linealmente.

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular para las superficies de apoyo de la goma, se establecen en $\pm$ 10% del espesor de la goma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

Cuando la goma va alojada en una acanaladura realizada en el enchufe el volumen total del espacio anular destinado a contener el aro de goma una vez montado, no será menor que el volumen de diseño de la goma utilizada. La sección transversal del espacio anular se calculará con el diámetro mínimo de la campana y máximo del enchufe, mínima anchura y profundidad de acanaladura. Se considera el centro de gravedad de la sección de goma colocada en el punto medio del espacio entre la cara interior de la campana y el fondo de la acanaladura.

3.5.2.6. Control de calidad

Bases de aceptación de los tubos

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplará los siguientes aspectos:

- Control sobre los materiales empleados del hormigón.
- Ensayo de flexión transversal.
- Comprobación del recubrimiento de las armaduras.
- Ensayo de absorción.
- Ensayo hidrostático.
- Control de la rugosidad de los tubos.
- Inspección de los tubos en proceso de fabricación.
- Inspección de los tubos acabados.
- Control sobre la estanqueidad de las juntas.

Los tubos y juntas deberán cumplir las especificaciones correspondientes a los puntos anteriores y que se detallan más adelante, para ser aceptados por la Dirección de Obra.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquéllos y será rechazado por la Dirección de Obra.

Control sobre los materiales empleados en la fabricación de los tubos

a) Cemento

- Ensayos previos

  Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizará un ensayo de resistencia a flexotracción y compresión, finura de molido y principio y fin de fraguado.

  Cuando se utilice cemento puzolánico se realizará un ensayo de puzolanicidad.

- Ensayos sistemáticos

  Se realizarán los ensayos detallados en el punto anterior como mínimo cada 200 t. de cemento recibido en fábrica.

  Si la Dirección de Obra lo estima conveniente, se podrán convalidar estos ensayos por los que realice el suministrador del cemento, si estos coinciden en el tiempo.

  Todos los ensayos se realizarán según los métodos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos.

b) Aguas

- Ensayos previos

Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizarán los siguientes ensayos:

- Contenido de Cloro (Cl^-) (UNE 7178).
- Contenido de sales disueltas.
- Ensayos sistemáticos

Se realizarán una vez al mes los ensayos de contenido del Cloro (Cl^-) y sales disueltas, pudiendo este plazo aumentarse según las fuentes de suministro.

c) Áridos

- Ensayos previos

Antes de comenzar la fabricación o si se cambia de suministrador durante aquella, se realizarán los siguientes ensayos:

- Los señalados en el Código Estructural.
- Tamaño máximo de árido.
- Granulometría.
- Ensayos sistemáticos

En tanto no se cambie el suministrador de los áridos se realizarán por cada remesa los ensayos de:

- Contenido de fresos.
- Tamaño máximo.
- Granulometría.

d) Aditivos

- Ensayos previos

Se realizarán según el Código Estructural estos ensayos podrán ser sustituidos por los que realice el fabricante del producto.

- Ensayos sistemáticos

Durante la fabricación de los tubos se comprobará que el tipo y marca del aditivo utilizado corresponde a los aceptados previamente, según el párrafo anterior.

e) Acero

El acero se someterá a un Control a NIVEL NORMAL, realizando los ensayos que especifica el Código Estructural.

Estos ensayos se realizarán también si cambia el suministrador del acero.

f) Armaduras

En cada una de las armaduras fabricadas se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Separación de espiras.
- Cuantía de la armadura principal y longitudinal.
- Redondez de las espiras.
- Estado de solapes ó soldaduras.
- Colocación de separadores.
- Refuerzo de los extremos y separación de la última espira al borde.

g) Hormigón

- Consistencia

  Al menos dos veces al día se comprobará que la consistencia del hormigón está dentro de los límites establecidos.

- Alcalinidad

  Una vez definida la dosificación del hormigón de los tubos, se realizará una determinación de la alcalinidad de aquel, durante los ensayos previos de resistencia.

h) Criterios de aceptación

En lo referente al control del cemento, agua, áridos, aditivos y acero se adoptarán los criterios del Código Estructural.

En lo referente al control de las armaduras no se aceptarán aquellas jaulas que incumplan cualquiera de los tres primeros puntos señalados en el apartado anterior. Con fallos en los otros conceptos podrán ser utilizadas previa reparación.

i) Abono de los ensayos

Tanto los ensayos previos como los sistemáticos realizados con la frecuencia señalada, serán de cuenta del Fabricante y no serán de abono.

Únicamente aquellos ensayos adicionales que ordene la Dirección de Obra serán de abono cuando los resultados sean satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.

Control de la resistencia a compresión del hormigón

a) Ensayos previos

Se realizarán estos ensayos antes de iniciar el proceso de fabricación para comprobar que la dosificación, granulometría, método de curado, etc., utilizados en cada tipo de hormigón, producen los resultados esperados. Para su realización se aplicará el Artículo 64 del Código Estructural. Durante el proceso de fabricación deberá llevarse a cabo estos ensayos cuando se introduzca alguna modificación en el mismo.

b) Control mediante rotura de probetas cilíndricas a compresión

- Nivel de control

  La resistencia a compresión del hormigón utilizado en la fabricación de los tubos se controlará mediante ensayos a NIVEL INTENSO, de acuerdo con la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de las Obras de Hormigón en Masa o Armado (Código Estructural).

  Una vez al día y no menos de seis (6) en 100 m3, se obtendrán muestras de otras tantas amasadas, confeccionando seis (6) probetas cilíndricas de cada muestra como las definidas en el Artículo 33.3 del Código Estructural y se procederá a la rotura a los 7 y 28 días.

  Se entiende como resistencia de cada amasada la media de los valores obtenidos con las tres probetas rotas a los 28 días.

  La resistencia característica estimada se obtiene según Código Estructural, verificándose:

  $$f_{est} \text{ no menor de: } 0{,}95 \cdot X_1.$$

  Siendo X_1 la menor resistencia obtenida.

- Criterios de aceptación

  Los tubos elaborados con el hormigón sometido a control se aceptarán si:

  $$f_{est} \geq 0{,}90 \cdot f_{ck}$$

  No más de dos (2) probetas podrán tener menor resistencia que la característica.

  Ninguna de las probetas tendrá una resistencia inferior al 80% de la característica.

  Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores se someterán a ensayo de tres aristas hasta fisuración de 0,25 mm. un (1) tubo de cada una de las amasadas que componen la parte controlada, aceptándose todo el lote si el tubo ensayado supera la prueba.

  Todos los ensayos, correrán a cargo del fabricante.

c) Control mediante rotura de testigos obtenidos de la pared del tubo

- Objeto del ensayo y método empleado

  Al igual que el control anterior, tiene por objeto comprobar que la resistencia del hormigón coincide o supera a la de diseño.

  Se extraerá un cilindro de la pared del tubo siguiendo las especificaciones señaladas en la Norma ASTM C-497 (artículo 6).

- Selección de la muestra

  Se realizará una prueba de resistencia con cilindros extraídos de la pared del tubo en el uno por ciento (1%) de los tubos fabricados.

- Criterios de aceptación

  La resistencia alcanzada por cada uno de los cilindros probados deberá ser mayor que la resistencia característica especificada.

  Si un testigo no supera la prueba se extraerá una nueva probeta del mismo tubo. Si no alcanza la resistencia especificada, se rechazará el tubo y el fabricante deberá realizar pruebas sobre muestras de otros dos tubos para conseguir la aceptación del lote.

d) Otros ensayos del hormigón

Se realizarán ensayos de consistencia en cada uno de los turnos de trabajo.

Se realizarán ensayos de determinación del contenido de ión (Cl^-) una vez al mes, y siempre que se reciba en planta una nueva remesa de alguno de los elementos que entran a formar parte del hormigón.

Tipo de control y tamaño de lote para los ensayos de flexión transversal e hidrostático

a) Tipo de control

- Control a Nivel Normal

  El Control Normal se debe utilizar cuando un proceso de fabricación lleva un tiempo suficiente en funcionamiento bajo un control de similares características.

- Control a Nivel Intenso

  El control intenso se realizará cuando:

  - Se controla un producto nuevo, un producto rediseñado o una nueva línea de producción.
  - Dos lotes han sido rechazados en no más de cinco lotes consecutivos utilizando un control normal.

- Control a Nivel Reducido

  Se pasará a nivel reducido desde un control normal cuando los resultados sean satisfactorios y se puedan aplicar las reglas señaladas más adelante.

b) Normas de selección de nivel de control

- Paso del control normal a intenso

  Después de realizar un control a nivel normal se pasará a nivel intenso si dos (2) o más de cinco (5) lotes han sido rechazados.

- Paso a control intenso normal

  Se pasará a realizar un control a nivel intenso a un control a nivel normal, cuando se han aceptado cinco lotes consecutivos.

TABLA 1 - NUMERO MAXIMO DE FALLOS INDIVIDUALES PERMITIDOS EN LOS ULTIMOS DIEZ LOTES PARA PASAR A CONTROL REDUCIDO

NUMERO DE UNIDADES MUESTREADAS EN LOS ULTIMOS 10 LOTES	NUMERO TOTAL DE FALLOS EN LOS ULTIMOS 10 LOTES DE INSPECCION NORMAL
20 á 29	ver nota 1
30 á 79	0

80 á 199	2
130 á 199	4
200 á 319	8
320 á 499	14
500 á 799	25
800 á 1.249	42

NOTA 1 - Un total de menos de 30 unidades muestreadas no es suficiente para pasar al control reducido, deben usarse más lotes para el cálculo, con tal que los lotes sean los más recientes, hayan pasado el control normal y ninguno haya sido rechazado.

- Paso de control normal a reducido

  Ensayo hidrostático y de fisuración controlada.
  Se puede pasar a un control reducido desde control normal cuando:

  - Se han aceptado los últimos diez (10) lotes sometidos a control normal.
  - El número máximo de fallos ocurridos con las muestras representativas de los últimos diez (10) lotes es menor o igual que el número correspondiente de la columna 2 de la tabla 1.

- Paso de control reducido a normal

  Se pasará de control a nivel reducido a nivel normal cuando:

  - Se rechace un lote.
  - Cuando se ha producido un fallo en el lote.
  - La producción es irregular o aplazada.

- Paso de control intenso a detención de la producción

  Se detendrá la producción cuando al realizar control a nivel intenso durante diez lotes no se ha podido pasar a control normal.

  Se debe investigar la causa del fallo y adoptar las medidas de corrección necesarias. Se reanudará la producción realizando un control intenso.

c) Definición y tamaño del lote

- Definición

  Se define como lote el número de unidades de una especificación determinada producidas sin interrupción bajo las condiciones uniformes durante un período de tiempo dado por el mismo procedimiento.

- Tamaño del lote

  Los ensayos de fisuración controlada e hidrostática se realizarán sobre unidades representativas de los lotes que se formen en función del programa de fabricación o de las unidades de obra.

  Para el ensayo hidrostático únicamente se permite agrupar elementos de diferentes especificaciones siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

  - Todas las tuberías del lote se fabricarán mediante el mismo procedimiento.
  - La selección entre el tamaño nominal máximo y el mínimo no será mayor de 1,5.

- El período de fabricación no será superior a una semana.
- La aceptación o rechazo del lote comprende a todos los elementos que lo componen.

Ensayos de flexión transversal

a) Ensayo de fisuración controlada

- Método de ensayo

Este ensayo de aplastamiento se realizará según las especificaciones del ensayo de tres aristas que recoge la Norma ASTM-C497 M, punto 4.

- Selección de la muestra

Se realizarán los ensayos sobre un número de unidades elegidas al azar, en función del tamaño del lote y del nivel de control, según los valores de la Tabla 2.

TABLA 2 - SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LOS ENSAYOS DE FISURACION CONTROLADA E HIDROSTATICA

ENSAYO TIPO	TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO DE FALLOS			
			Aceptación	Rechazo	Aceptación	Rechazo
N	2 á 8	2 (única)	0	1		
O	9 á 15	2 (única)	0	1	1	2
R	16 á 25	2 (única)	0	1	1	2
M	26 á 50	5 (doble)	0	2	1	2
A	51 á 90	5 (doble)	0	2	3	4
L	91 á 150	5 (doble)	0	2	4	5
	151 á 280	8 (doble)	0	3	6	7
	281 á 500	13 (doble)	1	4		
	501 á 1.200	20 (doble	2	5		
I	2 á 8	3 (única)	0	1		
N	9 á 15	3 (única)	0	1	1	2
T	16 á 25	3 (única)	0	1	1	2
E	26 á 50	8 (doble)	0	2	1	2
N	51 á 90	8 (doble)	0	2	1	2
S	91 á 150	8 (doble)	0	2	3	4
A	151 á 280	8 (doble)	0	2	4	5
	281 á 500	13 (doble)	0	3		
	501 á 1.200	20 (doble)	1	4		
R	2 á 8	2 (´única)	0	1		
E	9 á 15	2 (única)	0	1	0	2
D	16 á 25	2 (única)	0	1	0	2
U	26 á 50	2 (doble)	0	2	0	2
C	51 á 90	2 (doble)	0	2	0	4
I	91 á 150	2 (doble)	0	2	1	5
D	151 á 280	3 (doble)	0	3	3	6
A	281 á 500	5 (doble)	0	4		
		8 (doble)	0	4		

- Criterios de aceptación

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas cuando sometido a una carga igual a la de diseño y mantenida ésta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0,25 mm. y con una longitud de más de 30 cm.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1,5 mm. en los puntos de prueba.

Las fisuras deberán aparecer únicamente en la clave, base o riñones y con la forma y dimensiones máximas mencionadas.

Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensión de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

Si el número de fallos que se produce entre la muestra es mayor o igual que el valor de la columna 4 de la tabla 2, se considera que el ensayo no ha sido superado y será rechazado el lote.

Si el número de fallos es menor que el valor de la columna 4, pero mayor que el de la columna 3, se elegirá una nueva muestra del mismo tamaño que la primera y se ensayarán con el mismo sistema. Si el número de fallos de las dos muestras conjuntas es menor o igual que el valor de la columna 5, se aceptará el lote con excepción de la defectuosa. Si el número total de fallos es mayor o igual que el valor de la columna 6 se rechazará el lote.

El fabricante podrá reclasificar las tuberías del lote que no han superado la prueba, como correspondientes a una clase inferior, adecuada a la carga soportada sin fallo. El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y la Dirección de Obra.

- Ensayos previos

  Antes de comenzar la fabricación de todos los tubos objeto del contrato, se procederá a dos (2) ensayos de tres aristas hasta fisuración controlada para comprobar que tanto el diseño como el proceso de fabricación proporcionan los resultados exigidos.

b) Ensayo de rotura

- Método de ensayo

  Se empleará el mismo método que el especificado en el punto (a), párrafo primero, de este apartado, aumentando la carga hasta rotura.

- Selección de la muestra

  Se elegirá al azar una tubería de cada treinta (30) que hayan sido sometidas al ensayo de fisuración controlada para cada uno de los tipos especificados, teniendo en cuenta que no sea seleccionada más de una tubería de dos lotes consecutivos comprendiendo un total de 600 tuberías o menos de una especificación dada.

  Si ninguna tubería ha sido seleccionada durante un período de un mes, una de ellas se seleccionará al azar de cada uno de los procesos de fabricación, consiguiendo que las tuberías seleccionadas en un período de 12 meses sean representativas de toda la gama de diámetros nominales fabricados durante este período.

- Criterios de aceptación

  Se considera superado el ensayo cuando la tubería resista sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer.

  Si un tubo no supera el ensayo, se detendrá el proceso de fabricación y se investigarán las causas del fallo, adoptándose las medidas correctoras que resulten necesarias.

  Se relanza el proceso de fabricación y se prueban los tres primeros tubos fabricados.

  Si los tubos superan la prueba se continúa el proceso de fabricación sometiéndolo a control intenso para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada. Si una tubería falla se vuelve a detener el proceso de fabricación y se realizan las investigaciones oportunas para

corregir los defectos detectados. Se repetirá este proceso hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Cuando un tubo no supera el ensayo de aplastamiento hasta rotura, todo el lote será rechazado. Sin embargo, se permite que el fabricante reclasifique los tubos sobrantes en una categoría inferior adecuada a la carga de rotura medida en el ensayo.

El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y el Director de las Obras.

- Ensayos previos

  Antes de enviar ningún tubo a obra y como comprobación de que se cumplen los requisitos de proyecto, se procederá a ensayar por aplastamiento hasta rotura un (1) tubo de las características que decida el Director de Obra, pudiéndose comenzar la fabricación de la tubería contratada si el ensayo resulta satisfactorio.

c) Abono de los ensayos

Tanto los ensayos sistemáticos de aplastamiento hasta fisuración controlada como los de rotura, en la cantidad especificada en los puntos anteriores, correrán por cuenta del fabricante y no serán de abono.

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de nuevos ensayos adicionales cuando lo estime oportuno: estos serán de abono por parte de la Dirección cuando resulten satisfactorios y no lo serán en caso contrario. Si ocurre esto último se actuará según lo especificado en los puntos anteriores para los ensayos sistemáticos.

Recubrimiento de las armaduras

a) Método de ensayo

Para la comprobación del espesor del recubrimiento de las armaduras se picará un canal de 300 mm. de longitud por 25 mm. de ancho que permitirá ver las armaduras en todas las caras de tubo y medir su recubrimiento.

También se puede comprobar el espesor del recubrimiento mediante testigos cilíndricos extraídos de las paredes de los tubos.

Para los tubos que no formen parte de una muestra, se podrá emplear un medidor electrónico.

b) Selección de la muestra

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente en un tubo por cada lote que se haya ensayado a aplastamiento.

La comprobación por métodos electrónicos se realizará sobre el resto de los tubos que se hayan ensayado a aplastamiento.

c) Criterios de aceptación

Se considera que se cumple la especificación de recubrimiento cuanto éste medido directamente no difiere del de diseño en $\pm$ 5 mm., más el espesor del sacrificio si lo hubiese, cuando la comprobación se hace con métodos electrónicos se admiten diferencias de $\pm$ 8 mm.; si se supera este límite se procederá a la medición directa.

Cuando un tubo no supere este ensayo porque el recubrimiento sea mayor que el permitido será rechazado todo el lote al que pertenece, pero se permite someter a la prueba de aplastamiento todas las tuberías del mismo, aceptándose las que la superen.

Cuando el recubrimiento es menor que el permitido, se rechazará el lote, salvo que el fabricante acepte dar una protección adicional a los tubos mediante pintado con brea-epoxi o un producto similar.

d) Abono de los ensayos

Todos los ensayos sistemáticos correrán por cuenta del Contratista y no serán de abono.

Cuando se realice un ensayo de medida directa por haber dado negativa la prueba con medidor electrónica, éste no será de abono si el recubrimiento es inferior al admisible, siendo por cuenta de la Dirección de Obra en caso contrario.

Ensayo de absorción

a) Método de ensayo

El ensayo de absorción se realiza para comprobar que la granulometría de los áridos, dosificación y procedimiento de fabricación proporcionan al hormigón la compacidad exigida.

Se seguirá el método A definido en la Norma ASTM C-497.

La muestra tendrá una masa mínima de 0,10 kg., estará exenta de fisura y comprenderá todo el espesor de la pared de la tubería.

b) Selección de la muestra

Se realizarán ensayos de absorción a lo largo del proceso de fabricación de la tubería contratada, al menos sobre el uno por ciento (1%) del número total de tubos y no menos de una (1) vez al mes.

c) Criterios de aceptación

El aumento en peso sobre la muestra seca no excederá del 6 %.

Si el testigo supera el test se aceptará todo el lote al que pertenece. Si se produce un fallo se repetirá el ensayo con una segunda muestra de la que se extraerá un nuevo testigo. Si éste supera la prueba, se aceptará el lote al que pertenece, si no es así, se rechazará el lote. Sin embargo, se permite extraer testigos de todos los tubos pertenecientes al lote y aceptar aquellos que superen la prueba. Se deberá investigar la causa del fallo para tratar de corregirlo. Al mismo tiempo se reducirá la producción y se aumentará el control a dos por ciento (2%) de la tubería producida. Se volverá al sistema de control primitivo cuando los resultados han sido satisfactorios durante cinco (5) pruebas.

d) Ensayos previos

Antes de enviar ningún tubo a obra, y como comprobación de que el proceso de fabricación es correcto, se procederá a un ensayo de absorción.

Si se supera el ensayo se podrá comenzar el proceso de fabricación.

En caso contrario, deberán ensayarse dos tubos más, y si se produce un fallo se deberá revisar el proceso de fabricación. Una vez realizadas las modificaciones adecuadas se repetirá el proceso con otros dos (2) tubos cuantas veces sea necesario hasta conseguir un resultado satisfactorio.

e) Abono de los ensayos de absorción

Todos los ensayos previos, incluyendo los que estén motivados por fallos, se harán por cuenta del fabricante y no serán de abono.

Del mismo modo, los ensayos sistemáticos se realizarán por cuenta del fabricante.

Los tubos que superen los ensayos y que no se utilicen para el ensayo de aplastamiento a rotura, podrán ser reparados mediante resinas epoxi y utilizados en obra.

Ensayos hidrostáticos

a) Método utilizado

Este ensayo permite comprobar la estanqueidad de la tubería, que deberá estar libre de grietas, poros o cualquier otro defecto que disminuya aquella.

Se realizará el ensayo hidrostático siguiendo el procedimiento descrito en el apéndice E de la Instrucción Inglesa BS-591-Part 1, elevando la presión interna del agua a 1,40 kg/cm2 y manteniendo ésta durante un (1) minuto.

b) Nivel de control y selección de la muestra

Los ensayos sistemáticos se realizarán mediante un control a Nivel Normal, eligiendo al azar un número de unidades de cada lote, según la Tabla 2 del Apartado: Ensayos de flexión transversal, punto a).

c) Criterios de aceptación

Se considera que un tubo ha superado la prueba cuando, durante un tiempo de un (1) minuto no se producen manchas de humedad con una dimensión mayor de un décimo (1/10) de diámetro nominal y que en total no supere el cinco por ciento (5%) de la superficie del tubo.

Se aceptará el lote al que pertenece la muestra cuando el número de fallos entre los tubos probados es menor o igual que el valor de la columna 3 de la Tabla 2 antes mencionada.

Si no se cumple esto, se aplicará el mismo criterio que el utilizado para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada.

Cuando un lote ha sido rechazado podrá el fabricante probar todos los tubos que lo componen y serán aceptados los que superen el ensayo.

d) Ensayos previos

Antes de iniciar la fabricación definitiva de los tubos contratados se someterán al ensayo hidrostático dos (2) unidades por cada diámetro y carga de aplastamiento.

Si se produce algún fallo se deberán ensayar otros dos (2), una vez revisado el proceso de fabricación. Esto se repetirá hasta que no se produzca ningún fallo.

e) Abono de los ensayos

Todos los ensayos, tanto previos como sistemáticos, durante el proceso de fabricación, serán por cuenta del fabricante, y no serán de abono.

Control de la rugosidad de los tubos

a) Método de ensayo

Para comprobar que el proceso de fabricación conforma los tubos con la rugosidad admisible, se utilizará el método de comprobación que aparece en el apéndice J de la Norma Inglesa BS-5911.

b) Selección de la muestra

Se comprobará la rugosidad de los tubos que componen la muestra elegida para los ensayos de flexión transversal e hidrostática, del lote correspondiente.

c) Criterios de aceptación

Se considera que el acabado de la superficie interna del tubo es aceptable cuando las irregularidades de aquélla no producen crestas que originen separaciones del calibre de medida mayores de uno con cinco (1,5) milímetros.

Las protuberancias localizadas podrán ser rebajadas mediante lijado.

Inspección de los tubos en procesos de fabricación

a) Objeto de la inspección

Durante el proceso de fabricación la Administración enviará un representante suyo que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación y que verifique si éstas se realizan conforme a lo especificado en la oferta, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

b) Criterios de conformidad

El representante de la Administración podrá presentarse en la factoría en cualquier fase de la fabricación de los tubos utilizados por el Consorcio, sin que medie aviso o comunicación previa al fabricante.

Si todas las labores se realizan de acuerdo a los métodos establecidos y con los controles exigidos, dará su conformidad.

Si apreciara alguna modificación o cambio en el proceso de fabricación, lo comunicará al fabricante para que tome las medidas correctoras necesarias, y hará constar por escrito, el incumplimiento detectado así como el tiempo durante el que estuvo fabricando tubos con el defecto señalado.

Si la Administración considera suficientemente grave el defecto detectado, podrá ordenar al fabricante la prueba, mediante ensayo de tres aristas, de absorción o estanqueidad al menos de un (1) tubo de la serie fabricada incorrectamente.

Los gastos de estos ensayos serán de cuenta del fabricante.

Si los ensayos no dieran los resultados exigidos, la Administración podrá rechazar el lote de tubos con el defecto señalado o bien adoptar las medidas que estime oportunas.

La Administración, de acuerdo con el fabricante, podrá en todo momento modificar alguno de los procedimientos constructivos.

Cualquier modificación quedará recogida en un documento que firmarán las partes interesadas, para dejar constancia del compromiso adquirido.

Inspección de los tubos acabados

a) Objeto de la inspección

El objeto de la inspección final de los tubos es descubrir defectos o imperfecciones que pudieran tener, debido a fallos, no sistemáticos, ocurridos durante el proceso de fabricación, como pueden ser: coqueras en la superficie interior y exterior, incumplimiento de tolerancias, defectos de acabado, etc., o bien a deterioro durante el transporte como son grietas, golpes, etc.

b) Comprobación de dimensiones

- Selección de la muestra

  Se comprobará un (1) tubo de cada diez (10) unidades fabricadas.

- Dimensiones objeto de comprobación

  De cada uno de los tubos se comprobará:

  - Diámetro interior.
  - Diámetro exterior.
  - Espesor de la pared.
  - Perpendicularidad de los extremos del tubo.
  - Longitud eficaz.

- Criterios de aceptación

  Los tubos serán aceptados si las diferencias de las dimensiones medidas respecto de las establecidas por el fabricante, se encuentran dentro de los límites establecidos por las tolerancias.

  Alguno de los defectos podrán ser corregidos de acuerdo con el Director de Obra y el tubo será aceptado.

  El fabricante propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento de reparación de los tubos defectuosos.

  El Director de Obra será el encargado de aceptar o rechazar los tubos que no cumplan los anteriores requisitos.

c) Comprobación del estado externo de los tubos

- Selección de la muestra

  Serán inspeccionados todos los tubos de las distintas especificaciones que se fabriquen.

- Aspectos a inspeccionar

  Se prestará especial atención a la posible aparición de fisuras, coqueras, otros posibles fallos de hormigonado, curado, etc.

  Se comprobará, asimismo, posibles roturas de los bordes ocasionados por golpes o manejo inadecuado.

Control de fabricación de las juntas

a) Características de los materiales

- Ensayos

  Se deberán recibir en fábrica certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúnen las características señaladas en el punto 2.18.2.6.

  Se realizará un ensayo de comprobación de características, por un laboratorio independiente, antes de colocar ningún tubo en obra.

Durante el suministro se realizarán ensayos cada doscientas (200) unidades recibidas en fábrica.

- Criterios de aceptación

  Se aceptarán las gomas que cumplan los requisitos señalados en el mencionado punto 2.18.2.6.

  Si no se supera el ensayo se deberá realizar otro por cada una de las coladas que componen el lote de 50. Se aceptarán aquéllas pertenecientes a las coladas que superen la prueba, rechazándose el resto.

b) Diseño

- Ensayos

  Se realizarán dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y elasticidad antes de colocar ningún tubo en obra.

  Durante el suministro de gomas se realizará un (1) ensayo de cada cien (100) unidades recibidas en fábrica.

- Criterios de aceptación

  Se aceptará el lote cuando se supere la prueba. En caso contrario se ensayarán otras dos (2) unidades y se aceptará el lote si no se produce ningún fallo, rechazándose aquél en caso contrario.

c) Abono de los ensayos

Tanto los ensayos de características de los materiales como los de diseño, serán de cuenta del fabricante y no serán de abono.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales que serán de abono si resultan satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.

3.5.2.7. Control sobre la estanqueidad de las juntas

a) Objeto y método del ensayo

Este ensayo tiene por objeto comprobar que tanto los materiales empleados en la junta como el diseño de ésta proporcionan una estanqueidad adecuada en las condiciones de trabajo.

Se emplearán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y junta con esfuerzo cortante descritos en la Instrucción Inglesa BS-5911-Apéndice H.

b) Selección de la muestra

Se efectuará un ensayo de estanqueidad de junta por cada lote que se recepcione.

Si el número de tubos de un lote no es mayor de cien (100) se realizarán dos ensayos.

c) Prueba con la máxima deflexión

- Ejecución del ensayo

  Se someterá a la junta a un giro no menor que los siguientes valores:

DIAMETRO	ANGULO

300 - 600	2º
700 - 1.200	1º
1.300 - 1.800	1/2º
1.800	Lo que especifique el fabricante

Se procederá a llenar con agua los tubos, teniendo la precaución de expulsar el aire que pudiera haber en su interior.

Se aplicará una presión hidrostática de 0,7 kg/cm2, cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco (5) segundos, y se mantendrá durante diez (10) minutos.

- Criterios de aceptación

Se considera que el ensayo ha sido superado si no se producen fugas en la junta. Las humedades en la superficie no se consideran fugas.

Si el aspecto de la junta no es totalmente satisfactorio, se mantendrá la prueba durante veinticuatro (24) horas.

Cuando una junta no supere el ensayo se someterán a la misma prueba otras dos (2) juntas con otras cuatro tuberías seleccionadas al azar. Si se produce un solo fallo se procederá como sigue:

- Si el fallo se debe al anillo de goma se rechazará el lote al que pertenezca y se deberán realizar ensayos con el siguiente lote.
- Si el fallo se debe a los tubos se rechazará el lote al que pertenezca. No se admitirá el arreglo de los tubos.

d) Prueba en alineación recta

- Ejecución del ensayo

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre los planos finales de los tubos de 20 mm., y una vez llenos de aguas, se les someterá a una presión interior de 0,9 kg/cm2 cuidando que no se alcance la presión de 0,7 kg/cm2 en menos de cinco (5) segundos y se mantendrá durante diez (10) minutos.

- Criterios de aceptación

Se aplicarán los mismos criterios que para el caso anterior.

e) Prueba con esfuerzo cortante sobre la junta

- Ejecución del ensayo

Se realizará el ensayo según la Instrucción Inglesa BS-5911. Apéndice H, sometiendo a la junta a una sobrecarga de:

$$0{,}0026 \times DN\ (mm)\ t \text{ hasta } DN < 1.500$$

$$3{,}8\ t \text{ hasta } 1.500 < DN \leq 3.000$$

- Criterios de aceptación

  Se aplicarán los mismos criterios que en los casos anteriores.

f) Ensayos previos

Antes de iniciar la fabricación continuada de los tubos y gomas se realizará un ensayo de estanqueidad de punto completo por cada diámetro, pudiendo iniciarse la fabricación si es satisfactoria.

g) Abono de los ensayos

Todos los ensayos de estanqueidad de las juntas serán por cuenta del Contratista y no serán de abono.

Marcado de los tubos, sello de conformidad

a) Objeto del marcado y sello de conformidad

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar los distintos tipos fabricados.

Igualmente cada uno de los tubos que se envíen a obra, irán marcados con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado todas las pruebas especificadas en este estudio, y que garanticen su idoneidad para la utilización de las condiciones de proyecto.

b) Datos y características de los tubos

- Diámetro en mm. DN
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM".
- Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM C-76, "CLASE III, IV o V"
- Indicador del tipo de cemento empleado: II-S, III-1, III-2 o IV.
- Día, mes y año de fabricación.
- Nº dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece, 128-3.

c) Sello de conformidad

Una vez que una muestra representativa de un lote ha superado las pruebas se marcarán todos los tubos por un representante de la Dirección de Obra con el sello de conformidad.

d) Método de marcado

Se podrán marcar los tubos con cualquiera de los sistemas siguientes:

- Pintura imborrable aplicada con "spray" sobre una matriz, tan pronto como sea posible después del desmoldeo.
- Caracteres grabados en la pared del tubo con una profundidad aproximada de 2 mm.

  Las tuberías de tamaño igual o superior que 700 mm. llevarán el marcado por la cara interior del tubo.

3.5.3. Tapas y rejillas

3.5.3.1. Definición de las características de los elementos.

a. Definiciones

Se definen los dispositivos de cubrimiento y cierre instalados en zonas sometidas a circulación peatonal y/o de vehículos como los destinados a proteger los huecos pertenecientes a las distintas instalaciones de servicios urbanos. Están constituidos por un marco y una rejilla, una tapa o ambas combinadas.

Particularmente, se define marco como elemento fijo del dispositivo de cubrimiento o cierre sobre el que se asienta una rejilla y/o una tapa sirviendo de base de las mismas.

Se define rejilla como elemento móvil del dispositivo de cubrimiento o cierre que permite la evacuación de las aguas de escorrentía a través de ella.

Se define tapa como elemento móvil del dispositivo de cubrimiento o cierre que cubre la apertura de un registro de una instalación.

b. Clasificación

Según el lugar de utilización y las cargas a las que va a ser sometido el dispositivo de cubrimiento y cierre se clasifican en los siguientes grupos:

A-15, B-125, C-250, D-400, E-600 y F-900

Donde la letra determina la clase y el número la Fuerza de Control, o la aplicada sobre el dispositivo en el ensayo de resistencia.

Como criterio general, debido a la utilización de los espacios peatonales por vehículos de limpieza o de emergencias, la clase mínima del dispositivo de cubrimiento será D-400, para cualquier lugar de utilización.

El material utilizado para la fabricación de las partes componentes de los dispositivos, ya sean marcos, tapas o rejillas, será siempre fundición de grafito esferoidal, cumpliendo las especificaciones de la ISO 1083:1987, independientemente de que sean, o no, rellenables.

La superficie superior de las tapas deben presentar un dibujo en relieve de una altura comprendida entre 3 mm y 8 mm, que no será menor del 10 % ni superior al 70 % de la superficie superior total.

c. Marcado

Todas las tapas, rejillas y marcos presentarán un marcado que forme parte de la propia pieza, no admitiéndose en ningún caso elementos sueltos anclados o adheridos.

Los elementos mínimos que debe llevar el marcado son los siguientes:

- EN 124
- CLASE Y TIPO. Si el marco es válido para varias, deben marcarse todas.
- GS. Marca de calidad de la fundición dúctil.
- NOMBRE Y/O SIGLA DEL FABRICANTE y lugar de fabricación, que puede ser un código.
- MARCA de un organismo de certificación, en su caso.

Las tapas no rellenables llevarán, además, el escudo de la Villa de Bilbao y el tipo de instalación a la que pertenece.

El marcado se realizará tanto en el marco como en la tapa o rejilla. En las tapas rellenables se realizará en la cara inferior.

En el caso de que el fabricante haya certificado el producto con la Marca AENOR, deberá aparecer, además:

- Logotipo de la Marca AENOR.
- Número del contrato firmado con AENOR.
- Fecha de fabricación o código de trazabilidad.

El revestimiento se realizará con pintura bituminosa de color negro. El acabado será homogéneo y no presentará gotas, rebabas ni picaduras.

b. Condiciones de suministro y almacenaje

a. Suministro

Se realizará de tal forma que no se alteren las características de los materiales, ni se produzcan desperfectos en las distintas operaciones.

El Contratista avisará a la Dirección de Obra del momento de entrega del material, con el objeto de que puedan establecerse lotes a efectos de Control de Calidad.

b. Almacenamiento

Se garantizará el mantenimiento de las condiciones originales del material, evitando cualquier situación en la que se produzcan daños en el recubrimiento o en la propia naturaleza del elemento.

Hasta el momento de su uso, los dispositivos de cubrición se acopiarán ordenados según su origen, de tal forma que puedan identificarse distintos lotes a efectos de establecer un criterio de Control de Calidad.

Cualquier material que por las malas condiciones de almacenamiento no sea identificable o haya sufrido desperfectos a juicio de la Dirección de Obra será rechazado, debiendo ser sustituido, con el correspondiente Control de Calidad sobre los nuevos elementos, que será en todo caso de cuenta del Contratista.

c. Normativa de obligado cumplimiento

- UNE-EN 124. Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- Para productos certificados por la marca AENOR:

RP 00.23. Reglamento particular de la anterior Norma.

d. Control de calidad

Se realizará según lo previsto en el Plan de Control de Calidad. En su defecto, con arreglo a la Norma UNE-EN 124, se tomará una muestra de material por cada partida de suministro, tipo, clase y dimensión y por cada 30 unidades, sobre la que se realizarán los siguientes ensayos:

- FUERZA DE CONTROL, que determina la clase resistente de cada dispositivo. En el caso de que se superaran los criterios de rechazo previstos en el apartado 8.3.2 de la UNE-EN 124, se rechazará todo el lote.
- MEDIDA DE LA FLECHA RESIDUAL de la tapa o de la rejilla después de la aplicación de 2/3 de la fuerza de control. Caso de superarse los extremos señalados en la Tabla 8 de la UNE-EN 124, se rechazará todo el lote.

- CONTROL POR MEDICIÓN, según lo previsto en el apartado 8.4 de la UNE-EN 124.

Los dispositivos rellenables deberán ensayarse sin estar rellenos.

La Dirección de Obra marcará entre los suministrados los dispositivos que vayan a ser objeto de ensayo, no pudiendo en ningún caso el Contratista sustituirlos.

Solamente con la autorización expresa de la Dirección de Obra, para los materiales certificados con la Marca AENOR podrá reducirse la frecuencia de los ensayos de control. No obstante lo anterior, en todo caso se realizarán los ensayos especificados sobre dispositivos de diferente clase, tipo o dimensión, elegidos de forma aleatoria y en el número que marque la Dirección de Obra.

3.5.4. Cunetas y caces

3.5.4.1. Definición

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

3.5.4.2. Características técnicas

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo H-17,5, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

3.5.4.3. Control de recepción

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 175 kg/cm2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 40 kg/cm2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20ºC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

3.5.5. Canal de hormigón polimero

El hormigón polímero estará compuesto por una mezcla de áridos cuarzíticos, arena y como aglomerante se emplearán resinas de reacción.

El canal de hormigón polímero deberá cumplir los siguientes requerimientos:

-	Resistencia a compresión:	aprox. 85 N/mm2.
-	Resistencia a tracción-flexión	aprox. 25 N/mm2.
-	Módulo de elasticidad	aprox. 25-30 KN/mm2.
-	Densidad	aprox. 2,3 Kg/dm3.
-	Coeficiente de expansión lineal	aprox. 17 x 10-6 x K-1
-	Contracción lineal	aprox. 0,25 %
-	Contracción residual	aprox. 0,2 %

3.5.5.1. REJILLAS Y ELEMENTOS DE FIJACION

Las rejillas podrán ser de diferentes materiales en función de la aplicación concreta y tendrán la resistencia adecuada al tráfico y cargas previstas en el proyecto, ofreciendo garantías que aseguren su no corrosión.

Podrán usarse materiales tales como fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, cobre, latón...

3.5.5.2. Control de recepción

a. MATERIALES

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra de forma que se garantice la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

b. TRANSPORTE, MANIPULACION Y RECEPCION

La manipulación de los canales en fábrica y el transporte y acopio en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se tomarán, en general, las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia

3.6. CAPÍTULO VI – ENERGÍA ELÉCTRICA

3.6.1. Arquetas y canalizaciones exteriores para cables

3.6.1.1. Zanjas y arquetas

Las zanjas para colocar las canalizaciones y arquetas utilizadas para registro y derivación serán de las características y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales que componen cada arqueta cumplirán con lo que al respecto se indique en los planos.

El marco y la tapa de las arquetas serán acorde a tipo de uso indicado en la UNE-EN-124 donde estén instaladas

- A – 15 n zonas verdes, de paso de peatones y ciclistas.
- B – 125: para zonas peatonales y aceras, con una carga de rotura de hasta 12,5 T.
- C – 250: para arcenes y aparcamientos, con una carga de rotura de hasta 25 T.
- D – 400: para circulación normal y pesada, con una carga de rotura de hasta 40 T.

- E – 600: para zonas que tengan que soportar una elevada carga de rodadura, como las portuarias, con una carga de rotura de hasta 60 T.
- F – 900: para aeropuertos, con una carga de rotura de hasta 90 T.

Las zanjas para cables cumplirán con lo indicado en los planos en cuanto a disposición, dimensiones y topología.

Las arquetas se colocaran como máximo a 40 m una de otras para facilitar el mantenimiento de las canalizaciones interiores y se colocara una arqueta en cada cambio de dirección, cruce y derivación.

Las arquetas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Las arquetas no presentarán defectos superficiales como grietas, rebabas, sopladuras, inclusiones de arena, gotas frías, etc. Tanto el marco como la tapa serán planas y tendrán las formas y espesores adecuados para soportar las cargas de tráfico.

La tapa tendrá un agujero u otro dispositivo para ser levantada. Marco y tapa estarán mecanizados de manera que la tapa se apoye sobre el marco en todo su perímetro.

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, óxido o cualquier otro tipo de residuo

Las canalizaciones entubadas de Baja Tensión cumplirán lo indicado en la ITC-BT-07 del REBT y conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 del REBT.

Las redes subterráneas para alumbrado exterior cumplirán lo indicada en la ITC-BT-09 del REBT.

La canalización de Alta Tensión cumplirá lo indicado en el RD 223_2008 reglamento de Alta Tensión.

3.6.1.2. Tubos de PEAD

La decisión final sobre el fabricante y modelos a instalar será competencia de la Dirección de Obra.

Cuando la unidad de obra explicite fabricante y modelo, cualquier cambio de éstos deberá ser justificado y sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423.

Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente.

La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

Designación: PEAD, dos capas (interior lisa, exterior corrugada) Material: Polietileno alta densidad

Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón. Tipo de tubo: Flexible

Color: Naranja

Resistencia a la compresión: > 450N Resistencia al impacto: Normal Influencias externas: IP 54 Propagador de la llama: Si

Normas: UNE-EN 61386-24

Diámetros nominales (mm): 40 / 50 / 63 / 75 / 90 / 110 / 125 / 160 / 200

Accesorios con las mismas características técnicas que el tubo tales como manguitos, separadores de tubos, tapones

3.6.2. Cableado eléctrico

3.6.2.1. Definición de las características de los elementos

Se desarrollan en el presente apartado prescripciones para los conductores de cobre con designación RZ1-K 0,6/1 kV unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro de sección hasta 240 mm2. Las características del conductor son las siguientes:

- Nivel de aislamiento: 0,6/1 kV
- Denominación UNE: RZ1-K 0,6/1 kV
- Tipo de cable:
- Multipolar para secciones hasta 35 mm2
- Unipolar para secciones mayores de 35 mm2
- Conductor: Cobre flexible, clase 5, según UNE EN 60228
- Temperatura máxima: 90 ºC en servicio permanente, 250 ºC en cortocircuito
- Sección mínima: 1,5 mm2
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta: Poliolefina termoplástica especial cero halógenos (Z1)
- Resistencia a la corrosión:
- Resistencia al frío
- Resistencia a los rayos ultravioleta
- Resistencia a los agentes químicos

Normativa y características frente al fuego

- Norma constructiva: UNE 21123-4
- Emisión de halógenos: Nula emisión de halógenos, según EN 60754-2
- Emisión de humos y gases:
- Reducida emisión de gases tóxicos, según EN 60754-2
- Baja emisión de humos, según EN 50399
- Baja opacidad de humos, según EN 61034-2
- Nula emisión de gases corrosivos, según EN 60754-2
- Características frente al fuego:
- No propagación de llama, según EN 60332-1-2
- No propagación del incendio, según EN 50399, EN 60332-3-24

3.6.2.2. Condiciones de suministro

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

3.6.2.3. Almacenamiento

Los cables se almacenarán en lugares protegidos de la lluvia y la humedad. Previo al tendido del propio cable, este deberá permanecer en almacén a 20 ºC durante al menos 12 horas antes de su colocación.

3.6.2.4. Ensayos

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas UNE, en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en las normas UNE en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior", y serán:

- No propagación del incendio UNE 20-432-Cat B o C, según sea la sección del conductor
- Baja emisión de humos Pr. UNE 21-172-1 y Pr. UNE 21-172-2
- Emisión de halógenos UNE 21-147. Valor a obtener exento <0,5%
- Toxicidad RATP K-20. Valor a obtener ITC <5.
- Medida de acidez de los humos Pr.UNE 21-142. Valor a obtener pH>4,3
- Índice de oxígeno de cubiertas ASTM D-2863. Valor a obtener IOL >32%
- Índice de temperatura de la cubierta BS 2782. Valor a obtener >280ºC.

3.6.2.5. Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE 21123-4: Cables eléctricos con aislamiento extruido y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos.
- UNE 60228: Conductores de cables aislados
- UNE 21123: Cables de energía con aislamiento extruido de tensión asignada hasta 0,6/1 kV

3.6.2.6. Control de calidad

Se llevará su ejecución en número y en las condiciones especificadas en el Anejo de Control de Calidad.

3.6.3. Red de tierras

3.6.3.1. Definición de las características de los elementos.

Se desarrolla en el presente artículo las características básicas que requerirá la red de tierras de la red de alumbrado público. La red de tierras cumplirá con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Conductor de cobre aislado

Para unir la red de tierras de la red de alumbrado público con el cuadro eléctrico correspondiente, se tenderá cable de cobre aislado, que tendrá las características mencionadas en el apartado 3.6.3.

Conductor de cobre desnudo:

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 será de 35 mm2, según ITC-BT-10.

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

Pica de puesta a tierra

Se instalarán picas de puesta a tierra a lo largo de la línea de alumbrado.

Estarán fabricados según UNE-EN 62.305 · UNE-EN 50.164/2.o.

Se introducirán las picas verticalmente en el terreno, dispuestas en línea o en triángulo y espaciadas entre sí por una distancia como mínimo igual a su longitud enterrada.

Se instalarán completamente verticales sin afectar a su forma durante los trabajos de hincado.

Soldadura aluminotérmica

Las uniones de las redes de tierra se efectuarán mediante soldadura aluminotérmica, ya que es un procedimiento que aprovecha la alta temperatura producida durante la reacción provocada por la reducción del óxido de cobre por el aluminio.

Se suministrarán los moldes y cartuchos para soldadura aluminotérmica de conductores cobre-cobre, conductores de cobre a pletinas y/o embarrados, conductores de cobre a estructuras de acero, galvanizado o no. En sus precios incluirán la parte proporcional de moldes, mangos, pistola de ignición masilla, etc.

3.6.3.2. Condiciones de suministro

Los conductores se suministrarán en bobinas y tendrá marcado de forma indeleble y visible los siguientes datos:

· Material, sección, longitud y peso del conductor.

· Nombre del fabricante o marca comercial.

· Fecha de fabricación.

Las picas se suninistrarán en fajos.

Los cartuchos se suministrarán en cargas prefabricadas dentro de recipientes sellados.

3.6.3.3. Almacenamiento

Los diferentes equipos se almacenarán en lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.6.3.4. Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE 60720: Especificaciones para conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica
- UNE 202006:2019: Electrodos de puesta a tierra en instalaciones de Baja Tensión.

3.6.3.5. Control de calidad

Se llevará su ejecución en número y en las condiciones especificadas en el Anejo de Control de Calidad.

3.6.4. Alumbrado exterior

3.6.4.1. Definición de las características de los elementos

Se especifican en el presente artículo las características de las luminarias empleadas en exterior para la iluminación de la urbanización y el paso inferior.

Báculo troncocónico

Báculo troncocónico de altura variable fabricado en acero al carbono según norma EN 40-5 y galvanizado en caliente según norma ISO 1461, con un espesor de 8 mm.

Luminaria BGP704 T25 LED140-4S/830 PSD-SR DW50

- Potencia: 100,9 W
- Flujo luminoso: 12040 lm
- Rendimiento luminoso: 119,3 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK10
- Óptica: DW50

Luminaria BRP530 T25 LED100-4S/830 PSD-SR DM50

- Potencia: 75 W
- Flujo luminoso: 8400 lm
- Rendimiento luminoso: 112 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK08
- Óptica: DM50

Luminaria BRP530 T25 LED100-4S/830 PSD-SR DX10

- Potencia: 75 W
- Flujo luminoso: 8400 lm
- Rendimiento luminoso: 112 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK08

- öptica: DX10

Luminaria BPP532 T25 LED50-4S/830 PSD-SR DM50

- Potencia: 38 W
- Flujo luminoso: 4250 lm
- Rendimiento luminoso: 111,8 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK08
- Óptica: DM50

Luminaria BGP235 LED120-4S/830 DSM11

- Potencia: 73 W
- Flujo luminoso: 9840 lm
- Rendimiento luminoso: 129 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 70
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK08
- Óptica: DSM11

Luminaria BVP353 72LED RGBNW 220V L57 30 DMX

- Potencia: 150 W
- Flujo luminoso: 8170 lm
- Rendimiento luminoso: 54,5 lm/W
- Temperartura de color: RGBW
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK06

Luminaria BCP383 6LED 30K 220 V A2 L30 D2

- Potencia: 15 W
- Flujo luminoso: 1090 lm
- Rendimiento luminoso: 73 lm/W
- Temperartura de color: 3000 K
- Índice de reproducción cromática: 80
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK06

3.6.4.2. Almacenamiento

Los diferentes equipos se almacenarán en lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.6.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento sobre eficiencia energética
- EN 40-5: Columnas y báculos de alumbrado

3.6.4.4. Control de calidad

Se llevará su ejecución en número y en las condiciones especificadas en el Anejo de Control de Calidad.

3.6.5. Sistema de monitorización y control

Sistema de control de alumbrado punto a punto mediante nodos suministrados con la luminaria incluyendo parámetros de fabricación de la misma incluidos por el fabricante. Comunicación independiente del operador, y activada por 10 años en un contrato de Software *as a service*, ampliable a nuevos puntos sin necesidad de infraestructura adicional.

Comunicación punto a punto sin necesidad de crear redes malladas, permitiendo la recuperación inmediata del sistema y los datos en caso de fallo. Los nodos se geo posicionaran y autor representaran en el momento que reciban tensión.

Una vez posicionado el sistema dará acceso a todos lo parametrametros de fabricación grabados en el la luminaria por el fabricante. El sistema será compatible con otros fabricantes de luminarias certificados bajo el estandar ZD4i.

Aplicación informática alojada en web y accesible por medio de usuario y contraseña con diversos perfiles de interacción.

Auto actualizacion periódica de parches de seguridad y actualizaciones.

<u>Sistema de telegestión punto a punto:</u>

- El sistema propuesto por el licitador deberá cumplir con las siguientes funcionalidades y requisitos mínimos:
- El proveedor del sistema de telegestión deberá acreditar un número de puntos de luz controlados en la actualidad por la plataforma de al menos igual al alcance del proyecto.
- El sistema propuesto deberá ser compatible con el sistema de telegestión actualmente implantado en el Ayuntamiento.
- Tecnología de comunicación:
    - Permitirá la telegestión de centros de mando desde la misma interfaz de usuario.
    - La comunicación será punto a punto, sin necesidad de crear redes malladas de ámbito local u otras redes inalámbricas propietarias.
    - El sistema deberá ser ampliable mediante la instalación de nodos adicionales en los puntos de luz, sin necesidad de instalar ningún otro tipo de infraestructura adicional, tales como repetidores o concentradores.
    - La comunicación se realizará a través de la red de telefonía móvil directamente desde el punto de luz, sin necesidad de instalar ningún otro dispositivo. La comunicación será independiente del operador de telecomunicaciones que proporcione el servicio de telefonía

móvil en la ubicación de la luminaria, de manera que se garantice la disponibilidad del sistema.

- Plataforma de gestión:
  - Se ofrecerá como servicio de software (software *as a service*) sin necesidad de instalar y mantener ningún otro equipamiento adicional de *hardware* o *software* en instalaciones municipales.
    - Todas las actualizaciones y mejoras se aplicarán automáticamente sin necesidad de intervención local.
    - Recuperación inmediata de aplicación y datos en caso de cualquier incidencia informática.
    - Sistema escalable sin necesidad de infraestructura local.
  - El sistema de telegestión dispondrá de una aplicación informática accesible vía web. Dicha aplicación sólo será accesible mediante usuario autorizado con acceso web y en sesiones de usuario encriptadas mediante protocolo de seguridad “https”.
  - Contará con la posibilidad de definir jerarquía con distintos niveles de acceso a la plataforma, permitiendo al menos los siguientes: Usuario, Operador, Administrador y Emergencia
  - Dispondrá como mínimo de las siguientes funcionalidades:
    - Gestión remota de los niveles de luz.
    - Control del estado real.
    - Medición de energía.
- Puesta en marcha automática e inmediata:
  - El nodo de telegestión dispondrá de las funciones automáticas de geo-posicionamiento y auto representación en cartografía digital directamente sobre la plataforma.
  - El nodo proporcionará como mínimo información de ubicación y fecha de instalación. Adicionalmente, podrá proporcionar información de la luminaria tal como marca y modelo, potencia y flujo, óptica y características.
- Compatibilidad con distintos fabricantes de luminarias:
  - El nodo de telegestión deberá ser compatible para cualquier luminaria LED independientemente de marca y modelo, mediante comunicación por protocolo DALI estándar.
  - El nodo se suministrará montado en la luminaria y programado con la información de la luminaria directamente por el/los fabricante/s de luminarias.
- Integración del sistema de telegestión del alumbrado con otros sistemas de gestión municipal. La integración del sistema de telegestión se realizará cumpliendo como mínimo con las siguientes funcionalidades y requisitos:
  - Integración con sistemas de gestión de activos mediante interfaz de programación de aplicaciones (API). El sistema de telegestión deberá disponer de interfaces de servicio web abiertas y documentadas para conectarse a otros sistemas informáticos municipales.
  - Dichos APIs deberán al menos proporcionar las siguientes funcionalidades:
    - Exportación de fallos y lecturas de consumos.
    - Importación de atributos de los activos de alumbrado.

- La potencia del nodo equipada con el sistema de telegestión será inferior a 1 W estando en reposo e inferior a 1,7 W estando en operación.
- El sistema se entregará con 10 años de servicio incluyendo uso de la plataforma, almacenamiento de datos y comunicaciones.
- Se deberá presentar una memoria donde se detalle el cumplimiento de las funcionalidades arriba indicadas.

3.6.6. Cajas de derivación

3.6.6.1. Definición de las características de los elementos

Se especifican en el presente artículo las características de las cajas de derivación instaladas en los báculos de alumbrado exterior. Las características son las siguientes:

- Envolvente de poliéster prensado en caliente reforzado con fibra de vidrio
- Dimensiones (alto x ancho x profundidad): 147 x 95 x 65 mm
- Autoextinguible a 960ºC
- Doble aislamiento
- Clase 105ºC
- Resistente a las principales agresiones químicas
- Bornes fabricados en latón estañado
- Cierre de tapa mediante tornillo de latón
- Preparado para fusibles de 10x38 mm
- Conos de entrada y salida en la parte inferior

Se emplearán cajas con 4 o 6 entradas y 2 o 4 salidas según corresponda.

3.6.7. Cuadros eléctricos de Baja Tensión

El presente artículo especifica las características básicas, ejecución de las obras, ensayos de aceptación y forma de medición y abono para los cuadros eléctricos de baja tensión previstos en el presente proyecto. Cumplirán con las Normas UNE EN 61439, UNE EN 60947, UNE EN 60529, UNE EN 50102, UNE EN 61000 y UNE EN 61869. Los cuadros tendrán las siguientes características:

<u>Cuadro eléctrico de baja tensión (CGBT) para alumbrado C/San Fauste</u>

- Interruptor automático de cabecera
- Descargador de sobretensiones
- Circuitos específicos para resistencia de caldeo, ventilador e iluminación del cuadro.
- 2 tomas de corriente monofásicas de carril
- 1 toma de corriente trifásica de carril
- 18 circuitos monofásicos de alumbrado compuestos por diferencial superinmunizado e interruptor magnetotérnico de curva C
- Borneros de potencia y señales
- Cableado para conexiones internas

<u>Cuadro eléctrico de baja tensión (CGBT) para ascensor y CCTV</u>

- Interruptor automático de cabecera
- Descargador de sobretensiones
- Circuitos específicos para resistencia de caldeo, ventilador e iluminación del cuadro.
- 1 toma de corriente monofásica de carril
- 1 circuito trifásico de alimentación del ascensor
- 1 circuito monofásico de alumbrado de acceso al ascensor
- 1 circuito monofásico de alumbrado decorativo del ascensor
- 1 circuito monofásico de alimentación del controlador del ascensor
- 1 circuito trifásico de alimentación del SAI
- 1 circuito monofásico de alimentación al switch de comunicaciones en placa secundaria
- Borneros de potencia y control
- Cableado para conexiones internas

Cuadro eléctrico de baja tensión (CGBT) para alumbrado Pozokoetxe

- Interruptor automático de cabecera
- Descargador de sobretensiones
- Circuitos específicos para resistencia de caldeo, ventilador e iluminación del cuadro.
- 2 tomas de corriente monofásicas de carril
- 1 toma de corriente trifásica de carril
- 9 circuitos monofásicos de alumbrado compuestos por diferencial superinmunizado y magnetotérmico de curva C
- Borneros de potencia y control
- Cableado para conexiones internas

Los cuadros irán instalados en una elvolvente preparada para instalación exterior, que contará con las siguientes características:

- Material: Acero inoxidable AISI 316L
- Índice de protección contra entrada de objetos: IP66
- Índice de protección contra choques: IK10
- Dimensiones (ancho x alto x fondo): 1000 x 1200 x 500 mm
- Junta hidrófuga para garantizar la no entrada de humedad en el cuadro
- Maneta antivandálica incluida
- Tratamiento antigraffiti
- Resistencia a la corrosión superior C4M según norma ISO 12944

El suministro del cuadro incluye resistencia calefactora de 150 W, un ventilador junto con un filtro con caudal 230 m3/h incluso rejilla.

3.6.8. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El presente artículo especifica las características básicas, ejecución de las obras, ensayos de aceptación y forma de medición y abono para los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)

previstos en el presente proyecto para dar alimentación segura a los servicios considerados críticos. Cumplirán con las Normas UNE EN 61439, UNE EN 60947, UNE EN 62040, UNE EN 60146, UNE EN 60086, UNE EN 60896, UNE EN 60044, UNE EN 61869, UNE EN 60076.Los cuadros tendrán las siguientes características:

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) proporcionará una alimentación segura (respaldada por baterías ante un fallo de la red normal) y estable (margen de tensión en la salida de ±1%) a las cargas críticas, como pueden ser el mando y control de cuadros eléctricos, celdas, PLC's, armarios de comunicaciones, centralitas PCI, alumbrado de seguridad, etc.

El suministrador de los SAIs será una firma de primera calidad y con referencias fabricando equipos flexibles y del tipo industrial.

Se tratará de un SAI de salida 3F+N, 400Vca (230Vca) ± 1%, y con una entrada de 400Vca + 10% - 15%. Las baterías serán de plomo estanco de 1h de autonomía y 10 años de vida media garantizados.

Cada SAI completo (rectificador + inversor + by-pass estático) irá instalado en un armario independiente. Los conjuntos de baterías del SAI se instalarán aparte sobre bancadas independientes. Las bancadas serán del tipo estantería con 4 alturas como máximo y de manera que se puedan alcanzar todas las baterías de forma segura para mantenimiento y sin necesidad de elementos auxiliares.

Los armarios estarán realizados en calderería especial, autosoportados, montados sobre bastidores apoyados en el suelo y con acceso exclusivamente delantero.

Las entradas y salidas a cada cuadro se efectuarán por la parte inferior del mismo. Cada cuadro se diseñará de modo que sea totalmente accesible por la parte delantera para todas las operaciones de mantenimiento. La parte frontal llevará marco fijo y puerta plena con cerradura de llave. El grado de protección de la envolvente exterior no será inferior a IP42 IK10.

3.7. CAPITULO VIII – CCTV

Los sistemas de Seguridad cumplirán con las especificaciones técnicas y funcionales mínimas indicadas en la Memoria y en el Presupuesto del Proyecto.

El presente Proyecto incluye el suministro e instalación de un sistema de CCTV.

La instalación incluirá todos los accesorios necesarios para un correcto montaje y funcionamiento de las cámaras, puesta en marcha individual y pruebas de funcionamiento individuales, incluso el soporte de montaje a techo o pared e inyector High PoE cuando sea necesario. Además, se deberá incluir documentación, planos y manuales de todos los elementos instalados, la puesta en marcha de la instalación y formación al personal que va a hacer uso de la plataforma.

Todas las cámaras deberán soportar alimentación PoE (Power over Ethernet) e incluir todos los soportes y accesorios necesarios para su instalación y montaje en función de su ubicación: instalación en pared, instalación en techo, en falso techo, instalación en fachada, en poste, etc.

La instalación de videovigilancia incluirá todos los elementos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, fuentes de alimentación, puesta en marcha de la instalación, configuración, integración con sistema del ayuntamiento de Basauri, pruebas de funcionamiento, configuración del sistema para visualización de las imágenes en el monitor que la Propiedad indique, y formación a nivel de usuario del funcionamiento del sistema. Además, se deberá incluir documentación, planos y manuales de todos los elementos instalados.

3.7.1. Acometida desde la red de Euskaltel

Tubos PEAD D=125 mm:

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

- Tubos de polietileno de alta densidad de doble pared con interior liso y exterior corrugado. Las dimensiones del tubo serán:Diámetro nominal (DN): 125 mm.
- Diámetro exterior (tolerancia del +1,8 %): 125 mm.
- Diámetro interior (tolerancia del +2 %): 107 mm.

Características técnicas:

- Resistencia a la compresión: Según normativa EN 50086-2-4, 450N.
- Grado de protección influencias externas (penetración de sólidos y agua): Según EN 60529, mayor o igual IP43
- Temperatura de trabajo: -40 a 100 ºC

Normativa de obligado cumplimiento:

- UNE-EN 50086-1. Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE EN 50086-2-4. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
- REBT 2002 Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE-EN 60423: 1996. Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE EN 133100. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones.

Zanjas:

Las dimensiones de la zanja que albergará la canalización proyectada de 2 tubos de 125 mm será la indicada en planos. La zanja se puede llevar a cabo en acera, calzada y tierra. Siendo la primera opción las más recomendada. Para los trabajos de demolición prevalecerá cualquier normativa local a las recomendaciones indicadas en este apartado.

Arquetas:

Los materiales que componen cada arqueta cumplirán con lo que al respecto se indique en los planos.

Las arquetas se colocarán como máximo a 40 m una de otras para facilitar el mantenimiento de las canalizaciones interiores y se colocara una arqueta en cada cambio de dirección, cruce y derivación.

Las arquetas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Se prevé la instalación de la arqueta tipo HF-III prefabricada, de dimensiones interiores 0,7 x 0,8 m y 0,82 m de profundidad, con ventanas para entrada de conductos, instalada sobre 10 cm de hormigón HM-20.

Incluye marco de chapa plegada galvanizado en caliente y tapa tipo H de fundición ductil clase B-125 para acera o tierra y clase D-400 para calzada con logo Euskaltel.

3.7.2. Cámaras CCTV.

Cámara minidomo modelo H6 Mini Dome 5 Mpx de AVIGILION o similar en características, calidad y precio aprobada por la Dirección Facultativa para espacios exteriores con la que ofrece un amplio campo de visión y una gestión del ancho de banda eficiente en un diseño compacto. Disponible en blanco o negro.

Incluido elementos para montaje en superficie, empotrada o colgante.

Características técnicas:

- Dimensiones: 121mm x 121mm x 146mm
- Material: Policarbonato
- Resolución: (16:9) 2560 x 1440; (4:3) 2592 x 1944
- Lente: 2.99 mm
- Luz suplementaria IR de alcance hasta 20 m
- Ángulo de visión: (4:3) 101° x 75°, (16:9) 100° x 54°
- Método de compression de imagenes: H.264 HDSM SmartCodec, H.265 HDSM SmartCodec, Motion JPEG
- Streaming: Multi-stream H.264, Multi-stream H.265, Motion JPEG
- Carcasa con clasificación IP67 e IK10
- Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Clase 3
- Consumo: 10 W
- Renago de temperaturs de operación: -20°C to +60 °C
- Certificaciones: UL, cUL, CE, ROHS, RCM, UKCA, NOM, KC, BIS

Incorpora:

- Análisis de vídeo basado en IA
- Soporte de búsqueda de apariencia y reconocimiento facial
- Visibilidad 24/7
- Seguro y conforme

Incluida licencia enterprise necesaria para ampliación sobre equipo AVIGILON.

3.7.3. Switch industrial

En este apartado se comentan las características básicas, los distintos conectores que forman el switch y los protocolos soportados.

El tamaño de estos equipos debe ser compatible con su instalación en el armario eléctrico. Además, deben incorporar los elementos de sujeción.

- Accesorios que deben incorporar
  - Cable de alimentación.
  - Cable de consola.
- Alimentación
  - 100-120 ó 200-240 VAC, 50 ó 60 Hz y 0.5/0.25 Amp. (UNIVERSAL).
  - Sin necesidad de transformador externo.

- Indicadores led
    - Indicador de fallo general.
    - Indicador de alimentación.
- Indicadores de estado de puerto:
    - LINK: indica la existencia del enlace correcto.
    - ACTIVITY: indica si se están transmitiendo datos.
    - FULL DUPLEX: indica si la transmisión es full dúplex
    - COLLISION: indica si el puerto detecta colisiones
    - 10/100/1000: indica si la velocidad es de 10 Mbps 100 o 1000 Mbps.
    - PoE: indica si el switch suministra energía por alguno de sus puertos
    - Temp: indica si la temperatura es normal o bien elevada
- Protocolos soportados:
    - IEEE 802.3 10 Base-T.
    - IEEE 802.3u 100Base-TX Ethernet.
    - IEEE 802.3z 1000BASE-SX.
    - IEEE 802.1d (Spanning Tree).
    - IEEE 802.Q (Virtual Lan tagging).
    - IEEE 802.3x (Flow control).
    - IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
    - IEEE 802.1x (Port Based Network Access Control). IEEE 802.1Q (Port-based and tagged VLANs). IEEE 802.1v VLAN&Port VLAN.
    - IEEE 802.1p (Quality of Service).
    - IEEE 802.1W (Rapid Spanning Tree Protocol). IEEE 802.3af (Power over Ethernet).
    - RFC 1112 (IGMP Snooping Version 1.0).
    - RFC 2236 (IGMP Snooping Version 2.0).
    - Soporte SNMP.
    - RFC 1213 (MIB II).
    - RFC 1215 (TRAP MIB).
    - RFC 1493 (Bridge MIB).
    - RFC 1643 (Ethernet MIB).
    - RFC 1573 (Interface Gruop MIB).
    - RFC 2674 (IEEE 802.1Q MIB).

El switch a instalar será el modelo RG-ES210GC-LP de la marca REYEE o similar en características, calidad y precio aprobada por la Dirección Facultativa. Deberá cumplir al menos con las siguientes características técnicas:

- 8 puertos RJ-45 10/100/1000BASE-T (soportan PoE IEEE 802.3af y PoE+ IEEE 802.3at; hasta 30W por puerto)

- 2 puertos Uplink RJ-45 10/100/1000BASE-T
- 1 puerto combo RJ45/SFP 1000BASE-X SFP
- Capacidad de conmutación de 20 Gbps
- Velocidad de reenvío de 14,8 Mpps
- Acceso seguro y sencillo para usuarios
- Montable en armario eléctrico de intemperie

Incluso conexionado, cableado eléctrico, canalización, conectores necesarios, así como la puesta en servicio, programación y pruebas.

Se incluirá el suministro, instalación y conexionado del módulo transceptor SFP 1000Base-X necesario, con conector LC que ofrece la opción para extender la red hasta 10 km a través de fibra óptica monomodo (SM), fibra doble. Este transceptor de alto rendimiento se conecta en la entrada SFP de un dispositivo para proporcionar acceso a una señal ethernet por fibra óptica. Rango de temperatura de funcionamiento de -40°C a 85°C. Incluido pequeño material auxiliar, puesta en marcha y pruebas. Totalmente instalado y perfectamente funcionando.

3.7.4. Cableado estructurado

Este capítulo cubre el diseño, suministro, instalación, certificación y puesta en marcha de un Sistema de Cableado Categoría 6A.

El suministrador debe proponer un Sistema de Cableado Estructurado Categoría 6A que funcionará para comunicaciones de voz, datos y LAN, aplicaciones video, etc.

El Sistema de Cableado Estructurado soportará futuras aplicaciones que requieran un Sistema de Cableado Estructurado Clase EA/ Categoría 6A según definido por la última edición de los estándares: ISO/IEC 11801 A2:2010y EIA/TIA 568-C2.

La terminología y referencias en este documento, así como las cifras de prestaciones de Enlace y Canal para Clase EA están basadas en ISO/IEC 11801 A2:2010 y EIA/TIA 568-C2.

El proveedor proporcionará las fichas técnicas y los módulos de garantías donde se deben mostrar las especificaciones y los valores de prestaciones garantizados que cumplan o superen los requisitos de esta memoria.

Todos los componentes, incluidos los latiguillos, deben proceder del mismo fabricante. Esto asegura que se podrá obtener la «Garantía Canal Clase EA» del fabricante.

El sistema de cableado estructurado debe ser fácil de mantener y expandir para poder afrontar necesidades futuras.

El suministrador adjudicatario debe cumplir o exceder todos los requisitos del sistema de cableado descrito en este documento.

3.7.4.1. Cableado Troncal

El troncal de fibra óptica debe proporcionar el ancho de banda necesario para la solución de cableado horizontal con un crecimiento futuro a 10Gbs.

Este apartado cubre el diseño, suministro instalación, certificación y puesta en marcha del subsistema de fibra óptica OM3.

El sistema de fibra debe garantizar el soporte de aplicaciones actuales y futuras que sean diseñadas para ser aplicadas sobre fibras OM3 según IEC 60793-2-10 A1a.2.

El sistema de cableado también está abierto a nuevas aplicaciones que requieran un sub-sistema de cableado OM3 según definido en las últimas ediciones de los estándares: ISO/IEC 11801:2002/A1:2008 y A2:2010 y EIA/TIA 568-C2.

El Ancho de Banda Efectivo (EMB) de las fibras OM3 será medido según el método de plantillas de IEC 60793-2-10 sección D2 y el Ancho de Banda Modal Efectivo calculado según IEC 60793-2-10 sección D3.

Con la oferta se adjuntarán las fichas técnicas y los módulos de garantía donde se demostrará el cumplimiento de los requisitos técnicos en este documento.

Los cables de fibras ópticas deben constar de fibras multi-modo OM3 - 50/125µ con codificación de colores para su identificación.

Las fibras OM3 cumplirán con los siguientes estándares:

- IEC 60793-1-49: differential mode delay (DMD) to measure effective modal bandwidth (EMB)
- IEC 60793-1-41: overfilled mode launch bandwidth (OFL BW)
- ISO/IEC 11801:2002/A2:2010 como fibra OM3
- IEC 60793-2-10 como fibra tipo A1a.2

Las fibras OM3 cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Características	Valores	Unidad
Diámetro del núcleo	50 ± 2.5	µm
No-circularidad del núcleo	≤ 6.0	%
Concentricidad Núcleo / Revestimiento	≤ 1.5	µm
Diámetro revestimiento	125 ± 1.0	µm
No-circularidad del revestimiento	≤ 1.0	%
Diámetro recubrimiento	250 ± 15.0	µm
Error de concentricidad de recubrimiento/revestimiento	≤ 10.0	µm

El ancho de banda efectivo será medido según el método de plantillas descrita en IEC 60793-2-10 sección D4 y el ancho de banda modal efectivo será calculado según IEC 60793-2-10 sección D5.

Características	Valores	Unidad
Ancho de Banda (Overfilled Launch) 850 nm	≥ 1500	Mhz.km
Ancho de Banda (Overfilled Launch) 1300 nm	≥ 500	Mhz.km
Ancho de Banda Modal Efectivo (EMB) 850 nm	≥ 2000	Mhz.km
Longitud del enlace para 1 Gb/s (SX/LX)	880/550	m
Longitud del enlace para 10 Gb/s (SR/LX4)	330/300	m
Longitud del enlace para 40 Gb/s (SR4)	100	m
Longitud del enlace para 100 Gb/s (SR10)	100	m
Atenuación 850 nm	3.0	dB/km
Atenuación 1300 nm	1.0	dB/km
Uniformidad de la Atenuación	≤ 0.2	dB
Apertura numérica.	0.20 ± 0.02	

El cable de fibra óptica será utilizado para unir los Repartidores secundarios con el Repartidor Principal. El recorrido de este cable será enteramente por el interior. Cada cable tendrá 12 fibras OM3. El cable será de una construcción seca sin ningún contenido de gel. El material de la cubierta será LSZH-FR y cumplirá con las normas de comportamiento ante fuego IEC 60332-1 y IEC 60332-3. Cada fibra tendrá un recubrimiento secundario con un diámetro total de 900µm en diferentes colores para una identificación de cada fibra dentro del cable.

Las fibras irán envueltas en una capa de aramida para proporcionarle al cable una resistencia a la tracción necesaria para el tendido del cable. La construcción será completamente dieléctrica.

El cable debe cumplir el estándar IEC 60794-2-21 y las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Características mecánicas y dimensionales para cable de fibras ópticas ajustadas para interior		
Cantidad de fibras ópticas	**12**	
Diámetro exterior	6,6	mm
Peso	48	kg/km
Radio de curvatura estático mínimo	70	mm
Radio de curvatura dinámica mínimo	135	mm
Fuerza de tensión máxima (IEC 60794-1-2-E1)	1200	N
Fuerza de tensión máxima en funcionamiento	300	N

Características mecánicas	
Resistencia a los impactos	100 impactos de 1 N.m
Resistencia al aplastamiento (IEC 60794-1-E3)	100N/cm
Características de uso	
Retardante a la llama	IEC 60332-1
Retardante al fuego	IEC 60332-3
Rango de temperatura de instalación	0 .. 40°C
Rango de temperatura de operación	-20 .. 60°C
Rango de temperatura de almacenaje	-40 .. 60°C

- **Paneles de Parcheo de Fibra Óptica:**

Los paneles de parcheo deben ser suministrados con los adaptadores necesarios LC/SC/ST (de acuerdo a las indicaciones de la Propiedad o la Dirección Facultativa) instalados de fábrica. Tendrán un guía-cable incorporado y ser aptos para su instalación en un rack de 19”.

Los paneles tendrán una gestión de cables extendida contando con múltiples posibilidades de entradas de los mismos. Podrá acomodar tanto bridas como prensaestopas. Los tamaños de los prensaestopas será de 20 mm (8x) y 25 mm (2x).

Para gestionar la longitud sobrante de las fibras se incluirán anillas para poder formar 4 áreas de bobinado independientes.

Los paneles de parcheo deben de ser telescópicas y basculantes para facilitar el manejos de las fibras dentro del mismo en el caso de instalación y mantenimiento sin que tener que sacar el panel entero.

El guía-cables incorporado también debe de proporcionar espacio de etiquetas para identificar las conexiones. El frontal del panel tendrá los adaptadores numerados.

Los casetes deben incorporar un sistema de apertura fácil para operaciones de mantenimiento.

La bandeja se de poder colocar en varias posiciones de profundidad para poder realizar acciones de conexión y desconexión de forma sencilla. Una de las posiciones debe ser retrancada para que se protejan los conectores con los latiguillos conectados.

Dentro de los paneles las fibras deben ser guiadas de tal forma que se mantenga la polaridad del canal de fibra óptica. El cableado de las fibras debe ser realizado siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.

- **Pigtails:**

Para terminar la fibra multi-modo se utilizarán pigtails para realizar empalmes por fusión.

Prestaciones requeridas de los conectores:

Pérdida de Inserción max: 0,3 dB

Pérdida de Retorno min: > 30 dB

- **Latiguillos para Fibras Ópticas:**

Los adaptadores del panel de parcheo de fibra se conectan a los equipos activos por medio de latiguillos cruzados para mantener la polaridad del canal de FO.

Los latiguillos podrán ser de 1, 2, 3, 5 ó 10 metros de longitud y tendrán un cubierta LSHF-FR.

El cable será retardante a la llama y al fuego según IEC 60332-1 y IEC 60332-3.

Los latiguillos deben ser del mismo tipo de fibra OM3.

- Prestaciones de los conectores Multi-Modo
  - Pérdida de Inserción máxima a 850nm (IEC 61300-3-4): 0.3dB (LC y SC)
  - Pérdida de Retorno mínimo (IEC 61300-3-6) 30dB
  - Durabilidad (IEC 61300-2-2): < 0.2dB
- Conformidad
  - Los conectores LC cumplirán las especificaciones IEC61754-20

3.7.4.2. Cableado Horizontal

- **Cable de cobre de distribución horizontal.**

El cable horizontal de 4 pares debe ser Categoría 6A F/UTP y debe cumplir con los criterios de calidady prestaciones necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación para frecuencias hasta 500 MHz y para asegurar el cumplimiento con las condiciones de la garantía.

El diseño y el enrutamiento de la instalación debe tener en cuenta los límites establecidos por el fabricante para asegurar las prestaciones y el cumplimiento con las condiciones de la garantía.

El cable será de 4 pares trenzados de conductores AWG 23. El material de la cubierta debe ser de un material que no emita gases tóxicos (Cero Halógenos) en caso de quemarse y ofrecerá propiedades retardantes a las llamas. El cable cumplirá la norma IEC 60332-1.

El embalaje del cable debe tener referencias de trazabilidad para asistir la validación de la calidad del cable instalado.

Con el objetivo de conseguir inmunidad a alien cross-talk (AXT) para la transmisión de 10 GBASE-T Ethernet es obligatorio la utilización de cableado apantallado.

El proveedor suministrará certificados independientes que muestren el cumplimiento en la configuración de Canal de los estándares ISO/IEC 11801:2002/ A1 2008 y A2/2010 o EIA/TIA 568-C2 con el margen necesario en los parámetros Alien NEXT (A-NEXT) y Alien FEXT (A-FEXT).

El cable tendrá una cruceta dieléctrica central entre los 4 pares para garantizar y mejorar las prestaciones de diafonía.

Todos los pares tendrá una impedancia de 100 Ohmios, con una tolerancia de +/- 5 Ohmios.

Los pares de conductores deben ser identificables por medio de código de colores estándar de su aislante (Azul/Blanco, Naranja/Blanco, Verde/Blanco, Marrón/Blanco).

El cable contendrá una pantalla de una lámina. La lamina tendrá su lado metálico conductor en la parte exterior del cable. Esto permite una puesta a tierra automática durante la conectorización sin tener que darle la vuelta a la lámina. Esto proporciona un contacto de tierra de 360° para asegurar inmunidad contra Alien Crosstalk e interferencias externas hasta 500MHz.

El cable tendrá entre la lámina y la cubierta interior un cable de cobre estañado con función de hilo de drenaje.

El cable Cat.6A debe cumplir con las siguientes prestaciones. Los valores Máximos y Mínimos deben ser garantizados por parte del fabricante.

Electrical Performance Cat.6A F[1]/UTP cable														
Frequency MHz	Attn		NEXT (dB)		PSNEXT (dB)		ACR-F (dB)		PS ACR-F (dB)		PS ANEXT (dB)		PS AACR-F (dB)	
	Max	Typ	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.
1	2.1	2.1	74.3	79.3	72.3	77.3	67.8	92.8	64.8	>60	67.0	90.0	67.0	87.9
4	3.8	3.8	65.3	70.3	63.3	68.3	55.8	80.8	52.8	57.2	67.0	90.0	66.2	75.9
10	5.9	5.9	59.3	64.3	57.3	62.3	47.8	72.8	44.8	49.3	67.0	87.0	58.2	67.9
16	7.5	7.5	56.2	61.2	54.2	59.2	43.7	68.7	40.7	45.2	67.0	85.0	54.1	63.8
20	8.4	8.4	54.8	59.8	52.8	57.8	41.8	66.8	38.8	43.2	67.0	84.0	52.2	61.9
31.25	10.5	10.5	51.9	56.9	49.9	54.9	37.9	62.9	34.9	39.4	67.0	82.1	48.3	58.0
62.5	15.0	15.0	47.4	52.4	45.4	50.4	31.9	56.9	28.9	33.3	65.6	79.0	42.3	52.0
100	19.1	19.1	44.3	49.3	42.3	47.3	27.8	52.8	24.8	29.3	62.5	77.0	38.2	47.9
155	24.1	24.1	41.4	46.4	39.4	44.4	24.0	49.0	21.0	25.5	59.6	74.1	34.4	44.1
200	27.6	27.6	39.8	44.8	37.8	42.8	21.8	46.8	18.8	23.2	58.0	72.5	32.2	41.9
250	31.1	31.1	38.3	43.3	36.3	41.3	19.8	44.8	16.8	21.3	56.5	71.0	30.2	39.9
300	34.3	34.3	37.1	42.1	35.1	40.1	18.3	43.3	15.3	19.7	55.3	69.8	28.7	38.4
500	45.3	45.3	33.8	38.8	31.8	36.8	13.8	38.8	10.8	15.3	52.0	66.5	24.2	33.9

Especificaciones Técnicas mínimas:

- El cable seleccionado será del tipo F/UTP LSZH, permitirá aplicaciones 10GBase-T según norma IEEE 802.3an, con cumplimiento garantizado hasta frecuencias de 500 Mhz, e inmunidad ante diafonías exógenas (Alien Crosstalk).
- El sistema de cableado estructurado soportará las siguientes aplicaciones (no limitado a ellas) con una garantía de canal de 25 años cuando el resto de sus componentes sean del mismo fabricante:
    - Ethernet 10baseT
    - Fast Ethernet 100baseT
    - Gigabit Ethernet 1000baseTX
    - 10 Gigabits Ethernet (10GBase-T) IEEE 802.3
    - ATM 155 Mbps
    - ATM 1,2 Gbps
    - Futuras aplicaciones de las normas Cat6A y Clase EA
- El cableado seleccionado será Categoría 6A, con un rendimiento garantizado de hasta 500MHz, con un margen y un ancho de banda asegurados conforme con las especificaciones de la Categoría 6A de las normas de cableado europeas, americanas e internacionales incluidas IEC 61156-5, EN 50173, EN 50288, TIA/EIA 568-B.2-1 Ad.10., y todos los enlaces y canales de cuatro conectores de 100m cumplen los requisitos de la Categoría 6A y de la Clase EA como indica el apéndice 10 del TIA/EIA568B.2 y la norma ISO/IEC11801 2002/A1:2008.
- El cable seleccionado cumplirá las siguientes especificaciones mínimas:
    - Diámetro sobre aislamiento 1,36 mm
    - Diámetro exterior nominal 7,0 mm
    - Peso máximo 49 kg/km
    - Galga (AWG) 23
    - Capacitancia mutua 45 nF/km

- Impedancia característica 100 Ohm
- Impedancia de transferencia máxima a 30 MHz 120 Ohm/km
- Resistencia máxima del conductor en CC a 20º C 190,000 Ohm/km
- ACR (Attenuation Crosstalk Ratio) a 250 MHz 37,2 dB/100m
- "Skew" 30 ns/100m
- Velocidad de propagación 82 %
- Retardo en la propagación, máx. 100 MHz 536 ns/100m
- "Coupling attenuation" a 30 MHz 80 dB
- Tracción máxima 100 N
- Temperatura ambiente de instalación (rango) 0 .. 50 °C
- Temperatura ambiente de utilización (rango) -20 .. 60 °C
- Radio de curvatura mínimo durante la instalación (bajo tensión): 56,0 mm
- Radio de curvatura mínimo del cable instalado: 28,0 mm
- No propagación de la llama según IEC 60332-1

- Estándares internacionales:
  - EN 50288-4-1;
  - IEC 61156-5; IEEE 802.3an; ISO/
  - IEC 11801:2002/Amd 1:2008/
  - Cor 1:2008; ISO/IEC 24764; ISO/
  - IEC TR24750; ISO/IEC 11801:2002/
  - Amd 2:2010/Cor 1:2010

➢ **Conectores RJ45.**

El conector RJ45 debe ser completamente apantallado para asegurar una protección EMI completa y el complimiento con las exigencias de Alien cross-talk. El conector debe proporcionar un mecanismo sencillo para conectar el hilo de drenaje de algunos cables.

El conector cumplir con el estándar IEC 60603-7-51 que define el conector no apantallado Categoría 6A para ser utilizado en Canales Clase EA según el estándar ISO/IEC 11801:2002. Cada conector debe proporcionar codificación e identificación de colores T568A y T568B de los contactos IDC en su parte posterior. No se permite que se reasignen los pares una vez conectados.

Los conductores de los 4 pares deben ser terminados en sus respectivos contactos del conector.

Para evitar errores de instalación en la asignación de los pares en el organizador, éstos deben proporcionar una identificación que coincida con los colores de los conductores del cable.

El formato Snap-in del conector debe ser compatible con toda la gama de productos del sistema de cableado estructurado, incluyendo paneles, tomas de usuarios y Puntos de Consolidación.

Todos los conectores RJ45 deben ser reutilizables. La reutilización del conector debe ser realizada de forma segura y fiable. Para esta tarea se utilizará una herramienta específica del fabricante.

En los casos que los enlaces tengan 3 ó 4 conexiones se utilizará una versión especial del RJ45, que tenga contactos IDC adaptados al uso con cable de conductores multi-filares flexibles, para las tomas de usuario y los paneles espejo.

Las tomas soportarán aplicaciones PoE Plus (15 W en cada par).

Estándares internacionales:

- EN 50173-1;
- IEC 60603-7-51;
- IEEE 802.3af (PoE);
- IEEE 802.3at (PoE Plus); ISO/
- IEC 11801:2002/Amd 1:2008/
- Cor 1:2008; ISO/IEC 24764; ISO/
- IEC 11801:2002/Amd 2:2010/Cor 1:2010

➢ **Panel de parcheo Modular de 24 puertos.**

Los paneles deben de tener unas dimensiones estándar de 19" para su montaje en armarios, bastidores y sub-racks.

Los paneles serán vacíos, angulados y tendrán espacio para 24 conectores modulares tipo Snap-In y tendrán guardapolvos del mismo color que el panel. Los paneles serán angulados para poder ahorrar espacio en los armarios al no tener que utilizar paneles guía-cables.

Se dispondrá de guardapolvos opcionales para la identificación de tomas o servicios especiales.

Los paneles fijos tendrán un sistema de numeración impreso como forma de etiquetado.

Cada panel tendrá un sistema para la recepción del cable sin que este se vea dañado, que abrace el cable para que no sea necesario la utilización de bridas y no afecte las prestaciones del enlace.

El mecanismo clip-on también asegurará la puesta a tierra automática de conectores apantallados.

El instalador evitará el riesgo de comprensión de los cables durante la instalación y terminación de los cables. Con este objetivo es preferido la utilización de abrazaderas tipo Velcro en el armario y el resto de la instalación.

El panel proporcionará un contacto eléctrico automático con los verticales del armario o bastidor para proporcionar una puesta a tierra del sistema de cableado automática.

El panel fijo podrá ser utilizado con una bandeja colgante para facilitar el proceso de conectorización. El panel fijo será montado en el rack una vez instalados los conectores Snap-In.

Las dimensiones del panel de parcheo serán de 19" de ancho y 1U de alto.

➢ **Latiguillos.**

Todos los latiguillos serán apantallados.

Todos los latiguillos deben ser de Categoría 6A para obtener prestaciones de Canal Clase EA.

El cable de los latiguillos debe ser flexible, tener cubierta de material LSZH y tener grabado el tipo de cable, el fabricante, código de producción y el metraje.

Todos los latiguillos deben cumplir con el estándar IEC 60332-1 para tener características retardantes de las llamas.

Los latiguillos tendrán un capuchón integrado para la protección del cable al conector, con el mismo tamaño que el conector macho RJ45 para posibilitar parcheo de alta densidad en electrónica con 48 conectores en 1U. Tendrán también un protector de lengüeta.

Los latiguillos tendrán conectores macho RJ45 (ISO 8877) de alta fiabilidad, con lengüeta y de Categoría 6A. Todos los pares tendrán una impedancia de 100 Ohmios. La impedancia característica será la misma que la del cable horizontal. Los latiguillos tendrán unas prestaciones garantizadas de más de 750 inserciones sin degradar las prestaciones del sistema.

El cable utilizado en los latiguillos será apantallado de Categoría 6A y tendrá cubierta LSZH.

Tendrá 4 pares trenzados de conductores multifilares flexible. Le debe acompañar una numeración en el embalaje del fabricante que aseguren la trazabilidad y que facilite la validación de la calidad del cableado instalado.

Cuando se instalen con un sistema de cableado estructurado 6A se obtendrán prestaciones de canal Categoría 6A/Clase EA que cumplen con los límites de canal según TIA/EIA-568-C2 y ISO/IEC 11801 A2:2010, y exceden los requisitos del modelo de 4 conectores de ISO/IEC

- **Prestaciones de Enlace Permanente y Canal.**

El fabricante demostrará las prestaciones mínimas garantizadas de peor caso (enlace de 4 conexiones) que cumplirán con Enlace y Canal Clase EA link según el estándar ISO/IEC 11801:2002/A1:2008 y A2/2010 y EIA/TIA 568-C2

Los componentes utilizados deben cumplir con el estándar Categoría 6A.

Las prestaciones de los componentes, tanto las del Enlace y como de Canal, serán estables hasta los 250MHz.

El cable Cat.6A debe cumplir con las siguientes prestaciones:

Electrical Performance Cat.6A - 4 Connector Channel - Part 1										
Frequency	**Attn**		**NEXT (dB)**			**PSNEXT (dB)**			**ACR-F (dB)**	
MHz	Max	Typ	Std	Min	Typ	Std	Min	Typ	Std	Typ
1	<4	4.0	65.0	67.0	85.0	62.0	64.0	74.8	63.3	69.9
4	4.1	4.1	63.0	65.0	72.9	60.5	62.5	65.0	51.2	57.9
10	6.4	6.3	56.6	58.6	65.0	54.0	56.0	58.5	43.3	49.9
16	8.1	8.0	53.2	55.2	60.9	50.6	52.6	55.1	39.2	45.9
20	9.1	9.0	51.6	53.6	59.0	49.0	51.0	53.5	37.2	43.9
31.25	11.4	11.2	48.4	50.4	55.1	45.7	47.7	50.2	33.4	40.0
62.5	16.3	15.9	43.4	45.4	49.1	40.6	42.6	45.1	27.3	34.0
100	20.8	20.2	39.9	41.9	45.0	37.1	39.1	41.6	23.3	29.9
155	26.2	25.4	36.7	38.7	41.2	33.8	35.8	38.3	19.5	26.1
200	30.0	28.9	34.8	36.8	39.0	31.9	33.9	36.4	17.2	23.9
250	33.8	32.5	33.1	35.1	37.0	30.2	32.2	34.7	15.3	22.0
300	37.3	35.7	31.7	33.7	35.4	28.8	30.8	33.3	13.7	20.4
500	49.3	46.7	27.9	29.9	31.0	24.8	26.8	24.9	9.3	16.0

Los valores Máximos y Mínimos deben ser garantizados por parte del fabricante.

Todos los valores están basados en el Canal en el peor caso, que es el de 4 conectores según ISO11801:2002/A1:2008.

Los valores estándar (Std) están basados en ISO11801:2002/A1:2008 Clase EA.

Los valores Min. y Max. representan las prestaciones de canal garantizadas.

Electrical Performance Cat.6A - 4 Connector Channel - Part 2											
Frequency	PS ACR-F (DB)		PS ANEXT (dB)			PS AACR-F (dB)			RL (dB)		
MHz	Std	Typ	Std	Min	Typ	Std	Min	Typ	Std	Min	Typ
1	60.3	66.9	80.0	90.0	92.0	77.0	92.0	94.0	19.0	21.0	21.0
4	48.2	54.9	74.0	89.0	91.0	65.0	80.0	82.0	19.0	21.0	32.0
10	40.3	46.9	70.0	85.0	87.0	57.0	72.0	74.0	19.0	21.0	28.0
16	36.2	42.9	68.0	83.0	85.0	52.9	67.9	69.9	18.0	20.0	26.0
20	34.2	40.9	67.0	82.0	84.0	51.0	66.0	68.0	17.5	19.5	25.0
31.25	30.4	37.0	65.1	80.1	82.1	47.1	62.1	64.1	16.5	18.5	23.1
62.5	24.3	31.0	62.0	77.0	79.0	41.1	56.1	58.1	14.0	16.0	20.0
100	20.3	26.9	60.0	75.0	77.0	37.0	52.0	54.0	12.0	14.0	18.0
155	16.5	23.1	57.1	72.1	74.1	33.2	48.2	50.2	10.1	12.1	16.1
200	14.2	20.9	55.5	70.5	72.5	31.0	46.0	48.0	9.0	11.0	15.0
250	12.3	19.0	54.0	69.0	71.0	29.0	44.0	46.0	8.0	10.0	14.0
300	10.7	17.4	52.8	67.8	69.8	27.5	42.5	44.5	8.0	10.0	13.2
500	6.3	13.0	49.5	64.5	66.5	23.0	38.0	40.0	8.0	10.0	11.0

REQUISITOS DE PUESTA A TIERRA

El instalador debe seguir las indicaciones de fabricante para la puesta a tierra de los productos instalados según los reglamentos locales. El método de puesta a tierra debe ser documentado y tendrá que estar a disposición de la propiedad.

La puesta a tierra se realizará según los estándares EN 50174-2:2009 y EN 50310:2009 y las reglamentaciones locales relevantes.

El método para conseguir una tierra protectora con un equipotencial igual en todos los puntos se consigue por medio de la unión física de todas las tomas un mismo punto a la tierra del edificio.

Este método se conoce como unión equipotencial. El MET (Main Earth terminal) debe ser proporcionado juntamente con la instalación eléctrica del edificio.

De acuerdo a ISO11801:2002 / clausula 11.3: “El sistema de tierras del edificio debe proporcional un diferencial de potencial inferior a 1V rms entre cualquiera de los dos puntos de la red de tierras...”

Este procedimiento es aplicable a sistemas de cableado estructurado no-apantallado, apantallado y fibra óptica. Todas las partes metálicas deben ser puestas a tierra para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos.

Todas las partes metálicas como paneles de parcheo, guía-cables, racks, etc. deben estar unidos a la toma de tierra local en cuarto de comunicaciones. Estas tomas de tierra locales deben estar unidas al punto de unión MET (Main Earthing Terminal).

Los paneles de parcheo deben proporcional un sistema de puesta a tierra automática sin la necesidad de poner cables de tierra entre los paneles y el rack.

La clavija de tierra del rack debe ser conectado individualmente a la toma de tierra del cuarto de Comunicaciones por medio de un cable de tierra con un diámetro mínimo de 6mm².

Los racks que están unidos o colocados uno al lado de otro, tendrán un cable individual y no serán conectados en serie.

CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El fabricante suministrará instrucciones y procedimientos te comprobación del sistema de cableado de cobre y fibra.

- **Certificación de cobre para datos.**

Se certificarán el 100 % de los enlaces horizontales instalados. La instalación cumplirá con ISO/IEC 11801:2002/A1:2008 y A2:2010 o EIA/TIA 568-C2, y será según el procedimiento de pruebas del fabricante.

Los enlaces se certificarán con configuración de Enlace Permanente y con límites ISO Clase EA.

Las medidas se realizarán como mínimo un equipo de Nivel IV.

El equipo debe de estar dentro del plazo de calibración especificado por el fabricante y el certificado de calibración debe ser incluido con la documentación final de obra.

Se certificarán los siguientes parámetros:

- Mapa de cableado
- Continuidad
- Longitud
- Pérdida de retorno
- Pérdida de inserción
- Diafonía (Pair-to-pair NEXT)
- PSNEXT
- ACR-N
- PSACR-N
- ACR-F
- PSACR-F
- Resistencia en continua
- Retardo de propagación
- Diferencia de retardos de propagación

Todos los resultados se reunir en un único fichero de certificación en formato electrónico que facilita el análisis de los resultados.

A este archivo se añade un listado de materiales utilizados, el diseño de la red, y el inventario de los enlaces por rack.

- **Certificación de la fibra del troncal.**

Para evitar contaminación y daños a la superficie de los conectores de las fibras, así como a la electrónica es obligatorio seguir los procedimientos de limpieza del fabricante, que deben de estar de acuerdo con el estándar ISO 62627 (Fibre optic connector cleaning methods), antes de hacer cualquier conexión.

El procedimiento de prueba debe cumplir con los estándares ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 y IEC 61280-4-1:2009 y debe de estar de acuerdo con los procedimientos del fabricante.

El estándar ISO/IEC 14763 especifica la implementación y puesta en marcha de cableado estructurado. La parte 3 de este documento (ISO 14763-3) detalla los procedimientos de prueba de cableados de fibras ópticas diseñados según ISO/IEC 11801:2002 e instalados siguiendo las recomendaciones de ISO/IEC 14763-2 (Planning and installation of customer premises cabling).

Se utilizará el procedimiento descrito como “el método de un latiguillo” especificado por Método 2 en IEC 61280-4-1. Este método se utilice para enlaces donde el conector es la contribución principal para la atenuación del enlace.

Para certificar los enlaces de fibra óptica se medirá la atenuación de cada una de las fibras del cable en las dos longitudes de onda de funcionamiento, 850nm y 1300nm para fibras OM3.

En caso de utilizar un OTDR como instrumento de medida este debe ir equipado tanto con una fibra de lanzamiento al principio y al final del enlace a comprobar.

El equipo debe de estar dentro del plazo de calibración especificado por el fabricante y el certificado de calibración debe ser incluido con la documentación final de obra.

El proveedor deberá entregar el siguiente informe de pruebas:

- Fecha y hora de la prueba
- Identificación del enlace
- La longitud y la atenuación en la ventana de prueba
- Atenuación del enlace permitida (Es un valor calculado)
- Señales reflectométricas en ambos sentidos.

La atenuación medida deberá ser inferior al valor de atenuación permitida calculado.

3.7.5. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV

Los tubos protectores para canalizaciones pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Además, los tubos se pueden clasificar según lo dispuesto en la norma IEC 61386.

- Sistemas de tubos rígidos (IEC 61386-2-1)
- Sistemas de tubos curvables (IEC 61386-2-2)
- Sistemas de tubos flexibles (IEC 61386-2-3)
- Sistemas de tubos enterrados (IEC 61386-2-4)

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante. En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

- Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

  En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Las características mínimas que deben tener son las siguientes:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC

Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados la norma IEC 61386. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables.

- Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos podrán ser rígidos, curvables o flexibles.

Sus características mínimas se describen en la tabla siguiente para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra:

Características	**Código**	**Grado**
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Y en la tabla siguiente para tubos empotrados embebidos en hormigón:

Características	**Código**	**Grado**

Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido frente al polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido frente al agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	3	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados la norma IEC 61386.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables.

- Canalización aérea o con los tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características técnicas mínimas serán las siguientes:

Características	**Código**	**Grado**
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados la norma IEC 61386.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables.

TUBOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

Serán de acero con un sistema de protección superficial de galvanizado en caliente según UNE-EN-ISO 1461 y bañados en ácido de zinc-niquelado.

Para canalizaciones superficiales ordinarias fijas.

Montaje mural mediante fijaciones.

Se suministra en tramos de 3 metros de longitud.

Los conductos se suministrarán con todo tipo de accesorios necesarios para cada tipo de unión tales como clips de presión, racores, codos en L y R, derivaciones en TL y TR, terminales, curvas…

La unión entre tubos y/o accesorios podrá ser de dos tipos, tanto enchufables como roscados en su extremo.

Características:

- Enchufables. Código de clasificación "5557".
  - Temperatura de utilización: -45ºC a +400ºC
  - Resistencia a la compresión: > 4000 N
  - Resistencia al impacto: > 20 J
  - Grado resistencia a la corrosión: C4
  - Índice de protección: IP67
  - No propagador de la llama, E30/E90.

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
M16	16	14
M20	20	18
M25	25	23
M32	32	29,6
M40	40	37,6
M50	50	47,2
M63	63	60

- Roscados. Código de clasificación "5557".
  - Temperatura de utilización: -45ºC a +400ºC

- Resistencia a la compresión: > 4000 N
- Resistencia al impacto: > 20 J
- Grado resistencia a la corrosión: C5
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama.
- Incluye un manguito en cada barra del tubo.

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
M16	16	13,2
M20	20	16,8
M25	25	21,8
M32	32	28,8
M40	40	36,8
M50	50	46,8
M63	63	59,4

Para el caso de unión roscada, se presentarán dos acopladores, uno de acero para las uniones y otro de plástico para proteger la rosca.

TUBOS DE ACERO INOXIDABLE

Tubos rígidos enchufables de acero inoxidable AISI 304.

Para canalizaciones superficiales ordinarias fijas.

Montaje mural mediante fijaciones.

Los conductos se suministrarán con todo tipo de accesorios necesarios para cada tipo de unión tales como clips de presión, racores, codos en L y R, derivaciones en TL y TR, terminales, curvas…

Se suministra en tramos de 4 metros de longitud.

Características:

- Código de clasificación "5555".
- Temperatura de utilización: -60ºC a +150ºC
- Resistencia a la compresión: > 4000 N
- Resistencia al impacto: > 20 J
- Grado resistencia a la corrosión: C3
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama.

TUBOS DE PVC RÍGIDOS

Tubos de Cloruro de polivinilo (PVC) rígido.

Montaje: Canalizaciones superficiales rígidas ordinarias fijas en obras de fábrica (paredes, techos, y falsos techos), huecos de construcción y canales protectores.

Se suministra en tramos de 3 metros de longitud.

Características:

- Código de clasificación "4321".
- Temperatura de utilización: -5ºC a +60ºC
- Resistencia a la compresión: > 1250 N
- Resistencia al impacto: > 2 J a -5ºC
- Aislamiento >100 MΩ a 500 V.
- Dieléctrica >2000 V (a 50 Hz).
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
M16	16	12,5
M20	20	16,0
M25	25	20,0
M32	32	27,0
M40	40	34,5
M50	50	44,0
M63	63	56,5

TUBO DE PVC FLEXIBLES

Tubos de Cloruro de polivinilo (PVC) flexible.

Montaje: Canalizaciones empotradas ordinarias en obras de fábrica (paredes, techos, y falsos techos), huecos de construcción y canales protectores.

Características:

- Código de clasificación "2321".
- Temperatura de utilización: -5ºC a +60ºC
- Resistencia a la compresión: > 320 N
- Resistencia al impacto: > 2 J a -5ºC
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
PG7	12,8	10,0
PG9	15,0	12,0
PG11	19,0	15,0
PG13	21,0	16,0
PG16	22,0	18,0
PG21	28,3	23,0
PG29	36,4	32,0
PG36	46,2	40,0
PG48	57,0	50,5

TUBOS DE TERMOPLÁSTICO LIBRE DE HALÓGENOS RÍGIDO

Tubo de polímero termoplástico libre de halógenos, rígido y enchufable.

Características:

- Código de clasificación "4422".
- Temperatura de utilización: -5ºC a +90ºC
- Resistencia a la compresión: > 1250 N
- Resistencia al impacto: > 6 J a -5ºC
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama.
- Al arder emiten muy pocos humos, siendo estos claros y translúcidos.
- No emiten gases tóxicos ni corrosivos (cero halógenos)

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
M16	16	12,5
M20	20	16,0
M25	25	21,0
M32	32	27,5
M40	40	35,0
M50	50	44,5

M63	63	57,5
M90	90	83,5

TUBOS DE TERMOPLÁSTICO LIBRE DE HALÓGENOS FLEXIBLE

Tubo de polipropileno libre de halógenos, flexible y corrugado.

Características:

- Código de clasificación "2322".
- Temperatura de utilización: -5ºC a +90ºC
- Resistencia a la compresión: > 320 N
- Resistencia al impacto: > 2 J a -5ºC
- Aislamiento >100 MΩ a 500 V.
- Dieléctrica >2000 V (a 50 Hz).
- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama.
- Al arder emiten muy pocos humos, siendo estos claros y translúcidos.
- No emiten gases tóxicos ni corrosivos (cero halógenos)

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
M16	16	10,5
M20	20	14,0
M25	25	18,0
M32	32	24,0
M40	40	31,5
M50	50	40,0

TUBO DE PVC FLEXIBLES

Tubos de Cloruro de polivinilo (PVC) flexible.

Montaje: Canalizaciones empotradas ordinarias en obras de fábrica (paredes, techos, y falsos techos), huecos de construcción y canales protectores.

Características:

- Código de clasificación "2321".
- Temperatura de utilización: -5ºC a +60ºC
- Resistencia a la compresión: > 320 N
- Resistencia al impacto: > 2 J a -5ºC

- Índice de protección: IP67
- No propagador de la llama

NORMALIZACIÓN	EXTERNO	INTERNO
PG7	12,8	10,0
PG9	15,0	12,0
PG11	19,0	15,0
PG13	21,0	16,0
PG16	22,0	18,0
PG21	28,3	23,0
PG29	36,4	32,0
PG36	46,2	40,0
PG48	57,0	50,5

3.8. CAPITULO VIII – MATERIALES PARA ENTIBACIONES

3.8.1.1. Definición

Se define entibación como los revestimientos realizados sobre excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

a. Características técnicas

Los aceros y materiales metálicos para entibaciones deberán cumplir las características del artículo 250 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la Diputación Foral de Bizkaia.

Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el artículo 150 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Herrilan, de Diputación Foral de Bizkaia, así como las indicadas en los apartados 1 y 2 de la norma NTE-ADZ.

b. Control de recepción

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican en el apartado 1 "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

3.9. CAPITULO IX – MOBILIARIO URBANO

3.9.1. Hamaca

La hamaca urbana WAVE O EQUIVALENTE está diseñada para el ocio y la relajación en lugares públicos, incluyendo: parques, jardines, zonas de juegos, paseos y plazas. Su ergonomíala hace cómoda de usar y sus superficies lisas facilitan su limpieza.

Construcción soldada combinada con un sillón reclinable de madera. Construcción soldada de placas de acero de 10 mm de espesor de acero inoxidable 1.4301 rectificado y tubos de 140 mm de diámetro de acero inoxidable 1.4301 rectificado. Tumbona hamaca utilizando 37 tablones de madera, 35 tablones de 47 x 65 mm de sección rectangular y longitud 700 mm y 2 tablones de 130 x 65 mm de sección y longitud: 700 mm de madera exótica impregnada y aceitada dos veces. Las tablas de la hamaca están unidas por 2 cables de acero de 6 mm de diámetro. La distancia entre los orificios por los que pasan las cuerdas es de 500 mm. Distancia entre las tablas 10 mm obtenidos mediante casquillos distanciadores. Todos los elementos paisajísticos deben anclarse correctamente según las instrucciones técnicas del fabricante. El fabricante no se hace responsable de los daños causados por un uso negligente o por el incumplimiento de las instrucciones.

Dimensiones

- anchura: 334 cm

- altura: 83 cm

- profundidad: 70 cm

Materiales

- madera exótica

- construcción - acero inoxidable

Peso

- 150 kg.

3.9.2. Papeleras

a. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las papeleras de la Serie Ágora de CONTENUR o equivalente están diseñadas con acanaladuras verticales que refuerzan el conjunto y dificultan el pegado de carteles y pegatinas. Fabricadas en fundición de aluminio, por rotomoldeo con polietileno lineal o mediante sistema de inyección con polietileno de alta densidad. -Todas las papeleras disponen de un sistema de cierre con llave triangular que hace que su manipulación resulte cómoda y sencilla. -Las papeleras de 80 L y 130 L de capacidad tienen una base de apoyo integrada en el cuerpo y fijada al pavimento con seis anclajes universales de expansión de 12 mm de diámetro, mientras que la papelera de 50 L incorpora un sistema de fijación fabricado en plástico técnico altamente resistente. - Cesto con capacidad de 50, 65 y 120 L, provisto de un asa que facilita el manejo de la papelera a la hora del vaciado.

b. EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS

- Fabricada mediante el sistema de inyección con polietileno de alta densidad
- Área de aportación cubierta por una tapa superior adherida al soporte de fijación que define una boca de llenado accesible en un ángulo de 180 º. - Sistema de fijación fabricado en plástico técnico. - Chapa apagacigarrillos con forma estriada integrada en el cuerpo de la papelera que facilita el apagado del cigarro. - Bajo pedido existe la posibilidad de suministrar la papelera con cenicero, fabricado en acero inoxidable o acero zincado pintado en gris oxirón. - Opción Isla, bajo pedido existe la opción de crear una isla con 2, 3 o 4 unidades, que permite al usuario la separación del

residuo en origen y facilita la recogida de los vertidos de forma selectiva. Especialmente diseñada para ser ubicada en entornos urbanos con gran afluencia de público - Personalización mediante postizo en la tapa de la papelera, dimensión disponible: Ø 79 mm.

3.9.3. Bancos

- Silla modelo BILATERAL O EQUIVALENTE de 0,60m de longitud con respaldo y brazos. Banco de alineación de gran variabilidad compositiva, con estructura de pletina doblada de acero clase 1 de 8mm, la estructura soporte galvanizada en caliente (90micras UNE-EN-ISO1461) y las otras con protección antioxidante, todas ellas acabadas pintadas color Gris Oscuro. Asiento y respaldo compuesto por 10 listones, 2 de sección trapezoidal de 3/4x12cm en los extremos y 8 rectangulares de 4x6cm, de madera maciza tropical con certificación FSC® 100% tratada con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones es de acero inoxidable A2(AISI304). El banco de 0,60m tiene los brazos soldados a las estructuras soporte de los listones. El banco se fija mediante dos tornillos por estructura de acero con protección antioxidante y fijados mediante tacos mecánicos. El banco se entrega desmontado, los listones con los brazos en una caja de cartón y las estructuras y la tornillería en otra. Se adjuntan las instrucciones de instalación y montaje. No requiere mantenimiento funcional, salvo que se desee conservar el color original de la madera. Transporte, montaje e instalación no incluidos. Peso: 52kg.
- banco modelo BILATERAL O EQUIVALENTE de 2 tramos y 3,12m de longitud con y sin respaldo y brazo. Banco de alineación de gran variabilidad compositiva, con estructura de pletina doblada de acero clase 1 de 8mm, la estructura soporte galvanizada en caliente (90micras UNE-EN-ISO1461) y las otras con protección antioxidante, todas ellas acabadas pintadas color Gris Oscuro. Asiento con respaldo compuesto por 10 listones y asiento sin respaldo compuesto por 8 listones, 2 de sección trapezoidal de 3/4x12cm en los extremos y 8/6 rectangulares de 4x6cm, de madera maciza tropical con certificación FSC® 100% tratada con aceite monocapa. En alineación los bancos comparten una estructura y estas siempre se instalan distanciadas de 151cm. La tornillería de fijación de los listones es de acero inoxidable A2(AISI304). El tramo con respaldo incorpora un brazo en el extremo, fijado a la estructura soporte. El banco se fija mediante dos tornillos por estructura de acero con protección antioxidante y fijados mediante tacos mecánicos. El banco se entrega desmontado, los listones en una caja de cartón y las estructuras, brazo y la tornillería en otra. Se adjuntan las instrucciones de instalación y montaje. No requiere mantenimiento funcional, salvo que se desee conservar el color original de la madera. Transporte, montaje e instalación no incluidos. Peso: 110kg.
- Banca de 400 x 100 x 45 cm con accesorios de madera tropical certificada FSC® de sección 13,5 x 3 cm atornillados a tres soportes de acero imprimado con zinc y pintado color plata texturizado, o acero inoxidable, preparados para anclarlos en la banca de hormigón.

3.9.4. Cerramientos

3.9.4.1. Definición y alcance

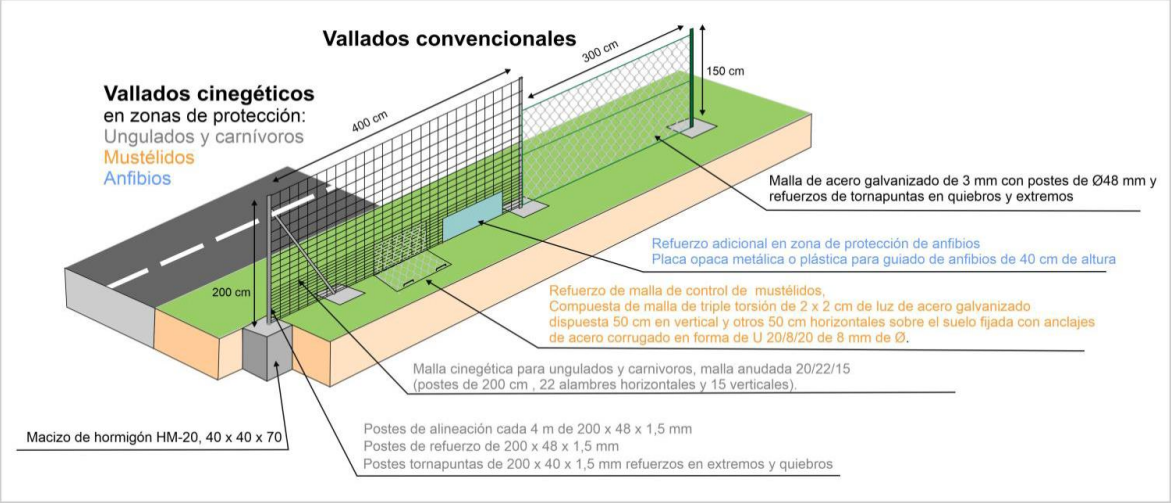
Se define como cerramiento el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objetivo, es limitar el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y/o animales. Tanto sean animales domésticos como salvajes, el vallado cobra un doble sentido, por una parte, la salvaguarda de nuestra fauna y otra como es, la de reducir accidentes de circulación por atropellos de estos animales.

Atendiendo a las diferentes casuísticas posibles se realiza una primera clasificación de vallados, que es función de las características intrínsecas de la zona de instalación. De este modo tendríamos:

• Vallados convencionales, que serían cerramientos donde no se tiene constancia de presencia de faunas específicas. Estos vallados son equivalentes a los que se han instalado históricamente.

• Vallados cinegéticos, donde el cierre sería específico como barrera o para proteger y dirigir el paso de fauna a zonas diseñadas para tal fin. Estos cierres se diseñarían en función de la fauna específica a proteger: Ungulados y carnívoros, mustélidos, y/o anfibios.

La definición de actuaciones específicas debiera venir avalada por estudios cinegéticos, inventarios de fauna, o inventarios de puntos negros ocasionados por atropellos de fauna.



El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas específicas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- Los trabajos de desbroce y despeje necesarios para la instalación del vallado.

- Los elementos de soporte y la cimentación.

- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.

- La unidad podrá incluir el suministro y colocación de materiales, solamente el montaje y desmontaje, o bien el desmontaje y posterior reutilización de los mismos o el envío a gestor de residuos para su reciclado.

3.9.4.2. Materiales

Los materiales a emplear en los cerramientos varían en función de la necesidad de implementar medidas de protección cinegética o de protección de faunas específicas. Si bien en líneas generales los vallados convencionales tienen estructuras que pueden ser equivalentes a los cinegéticos.

a. Postes y tornapuntas

Son elementos metálicos utilizados para rigidizar y tensionar la malla.

• Los postes y tornapuntas empleados son tubos de acero laminado en frío galvanizados, en su parte superior llevan un tapón de plástico de cierre hermético, y en su parte inferior van abiertos.

• El diámetro exterior de postes, más empleado, es de 48 x 1,5 mm.

• Los diámetros para las riostras, son de 42 x 1,5 mm.

• La calidad mínima del acero debiera ser S-275-JR con galvanizado en caliente y recubrimiento mínimo de 400 gr/m2.

• En vallados cinegéticos los postes serán de dos metros de altura y en vallados convencionales la altura puede variar entre 1,5 ó 2,0 m.

b. Malla

Estará formado por una malla metálica de simple de torsión. Dicha malla es de acero formando cuadrados de 150 mm de lado con un alambre de 2 mm de diámetro. Se disponen dos alambres de 2,5 mm de diámetro utilizados para tensar la malla, dispuestos en una hilera superior y otra inferior. La malla se coloca y se sujeta a los postes debidamente tensada mediante grapas.

• El alambre de la malla generalmente tendrá un diámetro de 2 mm y de 2,50 mm en los alambres de refuerzo.

• El diámetro del enrejado varía según los fabricantes; suele ser de 50 x 13 mm, 50 x 50 mm, etc.

• La malla debe tener la misma tensión en todos sus puntos, ser galvanizada en caliente, recubrimiento mínimo de 400 gr/m2.

• Calidad del alambre mínima, será S-275-JR. El grado será G-1B ó G-3B (Norma UNE-37506).

Malla metálica Anudadas o Electrosoldadas en vallados cinegéticos.

• El alambre de la rejilla anudada tiene un diámetro de 2,10 mm.

• La separación entre hileras horizontales es de 18 cm, entre verticales oscila entre 5 y 20 cm, más espaciado en la parte superior

• La calidad mínima del alambre es S-275-JR

• El grado será G-3B (Norma UNE-37506).

c. Accesorios

Las pletinas, tensores, tornillos y arandelas serán galvanizados. El diámetro del alambre es 2 mm salvo para los alambres superior e inferior (a cota del suelo) que tienen 2,3 mm de diámetro. En vallados cinegéticos en zona con presencia de mustélidos se implementará un refuerzo de malla, compuesta de malla de triple torsión de 2 x 2 cm de luz de acero galvanizado dispuesta 50 cm en vertical y otros 50 cm horizontales sobre el suelo, fijada con anclajes de acero corrugado en forma de U 20/8/20 de 8 mm de Ø.

En vallados cinegéticos en zona con presencia de anfibios se implementará un refuerzo adicional compuesta de una placa opaca metálica o plástica para guiado de anfibios de 40 cm de altura con fijaciones al suelo o al vallado.



Refuerzo de placa opaca para guiado de anfibios.





Refuerzo en suelo y parte baja de vallado para guiar a mustélidos y evitar socavamientos.

d. Hormigón en cimientos

Las cimentaciones serán macizos de hormigón de superficie variable, de acuerdo al proyecto, altura y características de la estructura del edificio.

Se empleará hormigón del tipo HM-20.

Los postes se sitúan cada 3 m ó 4 m, anclados en una cimentación de 40 x 40 cm y 50 cm de profundidad, para los postes intermedios, y 70 cm de profundidad para los postes principales de centro

3.9.5. Pilonas

Pilona modelo Hospitalet o equivalente, diseño es simple y funcional y destaca por el anillo en acero inoxidable que le aporta un toque distintivo a esta sobria pilona fabricada en hierro y con acabado en color negro forja. Pilona fabricada en acero con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. El tratamiento Ferrus se compone de tres capas que se aplican después de limpiar toda la suciedad y las impurezas mediante granallado y consiste en un zincado, seguido de una capa de imprimación epoxi y un último recubrimiento de pintura poliéster color negro forja. Anillo embellecedor en acero inoxidable. Anclaje recomendado: Base empotrable y varillas de rea con hormigón.

3.9.6. Barandillas

Barandilla de acero inoxidable aisi 316 l, con apoyos cada 1,20 m, y pasamanos de 50 mm de diámetro, pletinas de 50*10 mm, barrotes de diámetro 16 mm, todo ello de 1,10 m de altura total.

3.9.7. Pasamanos

Pasamanos doble recto formado por tubo hueco de acero inoxidable aisi 316l de 50 mm de diámetro, con soportes del mismo material fijados al paramento mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero.

3.9.7.1. DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de distintos perfiles de acero que unidos entre sí forman el bastidor y el entrepaño de la barandilla de protección.

Tendrán un aspecto uniforme y no presentarán defectos superficiales. El tamaño, tipo y disposición de los perfiles cumplirán lo especificado en la documentación técnica del proyecto.

La unión de los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia). Se admite también la unión con tornillos autorroscantes de acero inoxidable en el caso de que el perfil tenga pliegues especialmente hechos para alojar la tornillería.

El momento de inercia de los perfiles de la barandilla no solidarios con la obra será tal que, sometidos a las condiciones de carga más desfavorable, la flecha sea L/250.

La disposición de los barrotes será de tal manera que no tiene que permitir el paso en ningún punto, de una esfera de diámetro equivalente a la separación entre barrotes de la barandilla, ni facilitará la escalada.

Los montantes llevarán incorporados los dispositivos de anclaje previstos en el proyecto.

El recubrimiento de los elementos será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc. Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones apreciables a simple vista ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Se aplicarán como mínimo dos manos de pintura de acabado según las especificaciones

que se señalen en cada proyecto.

TOLERANCIAS

TOLERANCIAS DIMENSIONALES	
Longitud del perfil	1 mm
Sección del perfil	2,5%
Rectitud de aristas	2 mm/m
Planeidad	1 mm/m
Angulos	1

CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de acero	S 275 JR
Protección de galvanizado	$\geq 400 \frac{g}{m^2}$
Pureza del zinc	$\geq 98{,}5\%$

3.9.7.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO:

Con las protecciones necesarias para que llegue a la obra en las condiciones exigidas y

con el escuadrado previsto.

Los elementos de acero laminado llevarán gravadas en relieve las siglas del fabricante y el símbolo de designación del acero.

ALMACENAMIENTO:

Protegida de lluvias, focos húmedos y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

3.9.7.3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NBE-EA 95. Estructuras de acero en la edificación

NTE-FDB. Fachadas-Defensas-Barandillas.

3.10. CAPITULO X – JARDINERÍA

3.10.1. Semillas

3.10.1.1. Definición

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

3.10.1.2. Características técnicas

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de hidrosiembra:

NOMBRE BOTANICO	SEMILLAS POR GRAMO Nº
Achillea millefolium	7.500
Agropyrum intermedium	260
Agrostis stolonífera	11.000
Dactilys glomerata	1.400
Festuca arundinacea	500
Festuca ovina	1.500

Festuca rubra	1.300
Lolium perenne	500
Lolium rigidum	470
Lotus corniculatus	900
Medicago sp	600
Poa pratensis	5.000
Trifoluim repens	1.600

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el Rhizobium específico.

a. GRAMINEAS

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

b. LEGUMINOSAS HERBACEAS

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

c. OTRAS HERBACEAS

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

d. LEÑOSAS

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Deberán ser de especies de probada capacidad colonizadora y con cierta capacidad de germinación en hidrosiembra o siembra directa según los casos.

Las semillas de árboles y arbustos, a utilizar en las hidrosiembras pueden ser de las siguientes plantas:

Alnus glutinosa, Betula sp., Calluna vulgaris, Centranthus ruber, Cornus sanguinea, Crataegus monogyna, Cupressus sp., Ficus carica, Fraxinus excelsior, Genista sp., Hedera helix, Phyllirea sp., Prunus spinosa, Rhamnus sp., Robinia pseudacacia, Salix sp., Spartium junceum, Ulex europaeus, Viburnum sp. etc.

Las semillas de árboles y arbustos, a utilizar en las siembras directas serán generalmente de quercíneas de las especies climácicas tratadas con rodenticidas.

En caso de no poderse obtener en el mercado semillas de cualquiera de las proyectadas y que no pudieran recogerse debido a la época o al plazo de ejecución de la obra, se pueden sustituir, con la aprobación previa de la Dirección de Obra, por pertenecientes a las etapas regresivas de la vegetación clímax de la zona y las que seguro existen en el mercado: Cytissus, Spartium, Genista, etc.

3.10.1.3. Control de recepción

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige en certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

3.10.2. Tierra vegetal y fertilizantes

3.10.2.1. Definición

a. Suelos o tierras vegetales

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuada para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

a. Clasificación de las tierras vegetales

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada,

que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.

- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

b. FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.
- Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.
- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
- Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos. que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
- Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.

- Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Este preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.
- Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada
- Enmiendas orgánica o humígena: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.
- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

- Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.
- Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

- Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego las estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

3.10.2.2. Tipos de fertilizantes

a. Fertilizantes minerales

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos

- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

b. Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

a. SUSTRATO ARTIFICIAL

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras del tipo H4.

3.10.2.3. Características técnicas

a. Tierra vegetal

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DENOMINACION	GRANULOMETRIA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACION	COMPOSICION QUIMICA					
	TIERRA FINA		C/N	N	P p.p.m.	K p.p.m
	M.O.	pH				
T1 propios/préstamo	> 6,0 %	6-7,5 (1)	9-11	>0,32%	> 35	> 240
T2 propios/préstamo	> 3,5 %	> 6	4-12	>0,2%	> 25	> 180

(1) En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser de que se indique lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

b. Fertilizantes

a. Fertilizantes minerales

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 ºC y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

c. Fertilizantes orgánicos

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

- Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:
- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.

- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en ARCILLA y LIMO.

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.

Las características técnicas de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
-
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de 6 ± 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

d. Control de recepción

a. TIERRA VEGETAL

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m3 o fracción utilizada.

b. FERTILIZANTES

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación de el Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

- N para todas las formas de nitrógeno.
- P205 para todas las formas de fósforo.
- K20 para todas las formas de potasio.
- Ca para todas las formas de calcio.
- Mg para todas las formas de magnesio.
- S para todas las formas de azufre.

- B para todas las formas de boro.
- Clpara todas las formas de cloro.
- Co para todas las formas de cobalto.
- Cu para todas las formas de cobre.
- Fe para todas las formas de hierro.
- Mn para todas las formas de manganeso.
- Mo para todas las formas de molibdeno.
- Na para todas las formas de sodio.
- Zn para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que , bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

1. El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
2. El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

c. SUSTRATO ARTIFICIAL

Los distintos componentes de la mezcla deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras y, en cualquier caso, cada uno de dichos componentes podrá ser sometido a los ensayos que se les han previsto individualmente; estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y por laboratorios especializados.

3.10.2.4. Acolchantes

3.10.2.5. Definición y alcance

Se denominan acolchantes a aquellos materiales que colocados en superficie, en torno al cuello de la raíz de las plantas, evitan la proliferación de malas hierbas que puedan competir con la plantación.

Además cumplen otras funciones como:

- Reducir la pérdida de agua del suelo por evaporación.
- Evitar la excesiva fluctuación de temperatura a nivel de las raíces.
- Proteger la superficie del suelo de la erosión, posibilitando un mejor aireación de los suelos.
- Aportar materia orgánica al descomponerse.

Como materiales acolchantes pueden utilizarse básicamente los siguientes tipos de materiales:

- Plástico opaco.
- Tablero de fibras.
- Cartón.
- Corteza de conífera.
- Manta no biodegradable.

3.10.2.6. Características técnicas

En todos los casos, será lo suficientemente opaco y su grosor deberá ser tal que impida, por debilitación, la perforación de las plantas cuya semilla se encontrará debajo en el momento de su colocación y pudiera a pesar de todo germinar.

PLASTICOS

El plástico para las plantaciones podrá ser negro o verde por una cara y negro por la otra, con tejido o sin él pero siempre lo suficientemente opaco para evitar la actividad fotosintética. Su grosor deberá de ser de doscientas (200) a seiscientas (600) algas más menos 15 %.

Su peso oscilará entre 70 gr./m2 y 180 gr./m2.

La resistencia a la rotura por tracción no será inferior a 120 Kg/cm2, siendo la resistencia al impacto mayor de 12 Kg/cm2 y la resistencia al desgarro no inferior a 40 KN/m.

El alargamiento a la rotura por tracción será mayor del 150%.

Por último, la coloración después de ensayo de calentamiento no debe presentar cambio apreciable.

Estas cualidades deberán mantenerse por un mínimo de dos años.

COLLARÍN DE CIERRE

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

TABLEROS

Los tableros estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra o astilla de madera, a base de celulosa, hemicelulosa y lignina, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del tablero serán como mínimo de 33x33 cm ±5%, con espesores superiores a 2 mm.

- La apertura para la planta debe ser de 1,5 2 veces ±20% el cuello de la raíz.
- Densidad: 250 ±25 Kg/m3.

- Humedad de estabilización: 8 a 13% para un estado hidrométrico medio de 60 a 65%.
- Tolerancia de espesor:

. tablero de 2-4 mm - 0,4 mm.

. tablero de 4-6 mm - 0,7 mm.

. tablero > de 6 mm - 1,0 mm.

La durabilidad de los tableros será como mínimo de dos años.

CARTONES

Los cartones estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra de madera, a base de celulosa y hemicelulosa, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del cartón serán como mínimo de 45 cm de ancho o diámetro ±5%, con espesores superiores a 0.5 mm.

- Tolerancia de espesor: > de 0,5 mm - 0,05 mm.
- La apertura para la planta debe ser de 1-1,5 veces ± 20% el cuello de la raíz.

La durabilidad de los cartones será como mínimo de dos años.

CORTEZAS

Las cortezas decorativas de coníferas, generalmente pino, serán tamizadas y nunca compostada hasta una granulometría adecuada, no admitiéndose calibres superiores a 80 mm.

Condiciones que debe cumplir:

- Materia orgánica > 90% del producto seco.
- Materia seca: > 40% del producto bruto.
- Humedad: < 20%
- Densidad media: > 225 ± 25 Kg/m3.
- pH <5.5 ± 0,5.
- La toxicidad debe de ser cero.
- No debe contener celulosa con el fin de que no sean atacadas por parásitos.
- Longevidad de las virutas:

. Grandes (50 a 80 mm) > 7 años.

. Medianas (25 a 50 mm) > 4 años.

. Pequeñas (10 a 25 mm) > 2 años.

Se distingue entre corteza seleccionada y corteza no clasificada.

La corteza seleccionada debe estar comprendida en los intervalos siguientes:

- Virutas grandes 40 60 mm.
- Virutas medianas 25 40 mm.
- Virutas pequeñas 15 25 mm.

Además no deben contener celulosa en más de un 2% en peso.

La corteza no clasificada debe estar comprendida entre 10x30 y 30x80 mm, con un contenido máximo en celulosa del 15%.

MANTA NO BIODEGRADABLE

La manta no biodegradable a emplear en el acolchado de plantaciones será del tipo HORSOL, consistente en una tela de polipropileno.

El color podrá ser negro o verde.

Su peso será superior a 130 gr/m2 si es de color verde y superior a 165 gr/m2 si es de color negro.

La manta llevará un tratamiento estabilizante anti UV.

La permeabilidad de la manta de agua será, como mínimo de 13 l/m2/segundo.

La resistencia a la tracción será mayor de 21,5 KN/m en el sentido longitudinal y superior a 19,5 KN/m en el sentido transversal.

El alargamiento en la ruptura no será inferior al 20% en el sentido longitudinal ni al 18% en el sentido transversal. Estas cualidades deben mantenerse por un mínimo de cinco años.

COLLARÍN DE CIERRE

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

FIJACIONES

El fijado al suelo se realizará por medio de grapas o piquetes.

Para los plásticos se utilizarán grapas de alambre de al menos 2 mm. de diámetro, por 40 cm. de largo y por 20 cm de ancho, medidas que se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los piquetes serán de hierro o de materiales naturales biodegradables, debiendo cumplir la función de sujetar el cartón o los tableros en su posición original.

3.10.2.7. Control de recepción

Los plásticos irán dotados de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas.

En caso de duda la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos.

Los tableros de fibras deben tener buena presencia rechazándose los que se desmoronen fácilmente, los muy alabeados o los agrietados. El contratista presentará un certificado de fabricación en el que se indiquen la composición y durabilidad del material.

Se exigirá certificado del tratamiento antimicótico en el cartón.

La corteza debe estar exenta de materiales indeseables como serrín, tierra, etc que puedan servir de sustrato para la proliferación de malas hierbas. Su granulometría será la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, según lo dispuesto en el apartado anterior, rechazándose aquellas partidas en la que se observen piezas de tamaño superior.

Se determinarán, en cada lote compuesto por 500 unidades o fracción de tableros y cartones, cada 50 m3 de corteza o cada 500 m2 del resto, las siguientes características:

- Plásticos

. Resistencia a la rotura por tracción.

. Alargamiento a la rotura por tracción.

. Coloración.

- Tableros y cartones

. Ausencia de colas y otros elementos nocivos.

- Cortezas

. Materia seca.

. Humedad.

. pH

. Contenido en celulosa.

- Mantas no biodegradables

. Resistencia a la rotura por tracción

. Alargamiento a la rotura

. Estabilización a los rayos ultravioleta.

3.10.3. Estabilizadores, mulches y aditivos o mejorantes para siembras

3.10.3.1. Definición y alcance

Se entiende por estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

a. Tipos

Generalmente son fórmulas complejas a base de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico y/o alginatos de sodio tipo garrofín procedentes de algas como la Laminaria fleicaulis y el Ascophyllum nodosum, con otros productos más o menos secretos de difícil determinación. Existen varios tipos de estabilizadores los que se indican a continuación:

- Dispersiones sintéticas.
- Concentrados sintéticos.
- Polímeros en emulsión.
- Betunes y emulsiones asfálticas.
- Metil celulosa.
- Aceites pesados.

Se distinguirán los más usados que son los siguientes:

- A base de polímero de polibutadieno tipo Hidrobiol, Verdyol o Terravest.
- Copolímeros tipo Curasol, Biovert, Agrofix, etc.

b. Mulches

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Existen diversos tipos de mulch:

- Materiales pesados: Arcilla, bentonita, ...
- Materiales ligeros: Lavas, silicatos, cenizas industriales, ..
- Materiales orgánicos: Paja, heno, celulosas, cortezas, ...
- Compost.
- Hidrosilicatos.
- Alginatos.
- Espumas sintéticas.

A efectos de este Pliego se consideran tres tipos de mulch:

- Mulch de paja y heno.
- Mulch de celulosa de fibra larga.
- Mulch de celulosa de fibra corta.
- Celulosa

Sustancia insoluble en agua obtenida de las células vegetales por procedimientos mecánicos y nunca químicos. Con dos subtipos: de fibra larga (coníferas) y de fibra corta (frondosas).

- Heno picado
- Hierba segada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Paja de cereal picada
- Caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos.

Los mulches de fibra corta tienen menor capacidad de retención de agua que otros sistemas, limitación que para nuestro caso carece de mucha importancia dado el clima húmedo presente en la zona. Del mismo modo ejerce un poder regulador de la temperatura inferior, por lo que su poder aislante es limitado, sin embargo, dado el clima templado del área de estudio, este problema insalvable en otros casos aquí se obvia.

c. Aditivos o mejorantes de la siembra

Definiremos como aditivo o mejorante de la hidrosiembra al material no utilizado en las siembras habituales, pero que es necesaria su adición en ciertos casos, bien por ser las condiciones del medio a hidrosembrar extremas o muy duras, o bien por que las deficiencias de algún elemento del suelo sean tan importantes que puedan causar la muerte de la semilla o de la plántula.

Pertenecen a este grupo una serie de productos que mejoran la germinación o el establecimiento de los vegetales sembrados.

Entre éstos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan podredumbres a las plántulas.

Los posibles aditivos o mejorantes se clasifican en los siguientes grupos:

- Rhizhobium.
- Acidos húmicos y fulvicos.
- Quelatos.
- Complejos orgánicos
- Otros, como productos hormonales y fungicidas, Caliza activa, enmiendas de alta eficacia para suelos, Azufre, reductores de salinidad por disolución de sodio, etc.

Las dosis y composición de los distintos tipos se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

d. Polimeros sinteticos absorbentes

Los polímeros sintéticos absorbentes son acondicionadores de suelos que los mejoran de forma que se aprovecha mejor el agua en cualquier uso agrícola donde el establecimiento vegetal está amenazado por la falta de ese elemento.

Principalmente hay tres tipos de productos que se incluyen:

- Copolímeros feculosos.
- Polivinilicos de alcohol.
- Poliacrilamidas.

La principal diferencia y más importante entre los distintos tipos es que la propiedad de absorción y de retención de agua es afectada en diferentes niveles por la cantidad de sales disueltas en el agua del suelo.

3.10.3.2. Características técnicas

a. Estabilizadores

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por aquélla.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.
- Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.
- Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.
- Resistentes a las heladas.
- Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses.
- No producir inhibición a la germinación de las semillas a dosis usuales.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

b. Mulch

El mulch de fibra corta puede proceder de una mezcla de pasta mecánica y heno picado y deshidratado, de alfalfa u otra herbácea de características similares.

La proporción de paja/heno se indicará en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

c. Aditivos o mejorantes de la siembra

a. Rhizobium

Se llama Rhizobium o Rizobio a ciertas bacterias del suelo pertenecientes a los géneros Rhizobium, Bradyrhizobium y Azorhizobium. Estas bacterias entran en asociación con las plantas de la familia Leguminosae formando en ellas un nuevo órgano llamado nódulo. Dentro de este nódulo se crea el ambiente necesario para la fijación del nitrógeno atmosférico por la bacteria que hace a la planta independiente del nitrógeno del suelo.

Cada rizobio interacciona con una o muy pocas especies de plantas estrechamente relacionadas. Esto hace que muchas veces el rizobio especifico de la planta no exista en le superficie a sembrar pudiendo dar lugar a deficiencias de nitrógeno en la planta.

Las semillas de leguminosas se inoculan mojándose ligeramente con agua, jarabe, latex, u otro adhesivo.

Deben ser humedecidas lo suficiente como para permitir que la bacteria se fije a las semillas, pero no tanto como para que las semillas se peguen entre si. La inoculación debe hacerse antes de que las semillas se siembren o al mismo tiempo. Esto último es mejor ya que en ciertas condiciones la bacteria puede morir por desecación o por altas temperaturas.

b. Acidos húmicos y fulvicos

Son la parte activa de la materia orgánica. Ellos son los que reaccionan con la arcilla formando el complejo argilohúmico, de aspecto esponjoso, y los que permiten liberar los abonos minerales bloqueados.

Se pueden diferenciar a partir de su distinta solubilidad:

- Acido húmico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.
- Acido fúlvico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido.

Ni los ácidos húmicos ni los fúlvicos son compuestos químicos definidos. Cada grupo engloba multitud de compuestos diversos más o menos relacionados entre ellos.

Características de los ácidos húmicos

- Contenido en carbono 50- 60%
- Contenido en nitrógeno 2- 6%
- Contenido en oxígeno 30- 35%
- Acidez total 5,6- 7,7 meq/g
- Actúan sobre la parte aérea de la planta

Características de los ácidos fúlvicos

- Contenido en carbono 40-50%
- Contenido en nitrógeno 0,8-3%
- Contenido en oxígeno 44-50%
- Acidez total 6,4-14,2 meq/g
- Actúan sobre la parte hipogea de la planta.
- Tienen una mayor capacidad para secuestrar metales que los ácidos húmicos.

En solución, las sustancias húmicas (ac. húmicos y fúlvicos) tiene un efecto directo y selectivo sobre el metabolismo de las plantas y como consecuencia en su crecimiento.

Los ácidos húmicos y fúlvicos, deberán proceder de yacimientos de Leonardita, de la cual se extraen los ácidos húmicos y fúlvicos de mayor calidad.

c. Quelatos

Son compuestos formados por isómeros, los cuales tienen la capacidad de englobar en su molécula átomos de metales alcalinotérreos y/o pesados, evitando su insolubilización.

Los quelatos más comunes están elaborados a partir de ácido heptaglucónico o hexaglucónico, de Ca, Mg, Mn, Fe, etc.

Según los resultados de los análisis de suelo se añadirán los quelatos correspondientes.

Las dosis y el tipo de quelato deberán constar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ya que, los tipos de quelatos pueden ser para distintos metales, por lo tanto habrá que utilizar el que sea más apropiado para resolver las deficiencias concretas del suelo a tratar. La dosis también irá en función de la gravedad de la carencia del suelo tratado.

d. Complejos orgánicos

Son abonos orgánicos de variada composición de asimilación inmediata o no, que mejoran la estructura del suelo, y enriquecen el suelo en materia orgánica.

Existen dos tipos principales según su asimilabilidad:

- Abonos elaborados a partir de restos de animales como pelos, cuernos, huesos, plumas, sangre, etc.
- Formados a partir de alginatos, compost proviniente de lombriz americana, algas marinas deshidratadas, mezclas con turbas, etc.

Los primeros son abonos que aportan sobre todo nitrógeno, aunque también proporcionan otros elementos como potasio o fósforo. Por su composición serán de liberación y asimilación lenta, ya que se degradan lentamente.

La ventaja de estos abonos con respecto a los de liberación controlada, es que aportan materia orgánica al suelo, mientras que los otros son abonos minerales inorgánicos.

Los segundos son mezclas enriquecedoras de rápida asimilación, de tipo comercial.

d. Polímeros sintéticos absorbentes

Para conseguir una óptima función como elemento retenedor de agua, los polímeros deben tener las siguientes características:

- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (90) por ciento.
- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La pérdida de peso acumulada debido a la descomposición del polímero por acción microbial será menor del 5% al cabo de seis (6) semanas.
- La capacidad de absorción de agua y 1 gr./l. de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo, para el agua destilada de trescientas (300) veces.
- Vendrá presentado en granos de 0,5 a 1,5 mm. de diámetro,
- Será capaz de formar gel al absorber agua y volver a recuperar su aspecto granulento con la desecación, habiendo liberado antes lentamente la cantidad de agua absorbida.

3.10.3.3. Control de recepción

a. Estabilizadores

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

b. Mulches

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

c. Aditivos o mejorantes de la siembra

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas de los materiales serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

d. Polímeros sintéticos absorbentes

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la dirección de la obra. En caso necesario la dirección de la obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado anterior.

3.10.4. Plantas

3.10.4.1. Definición

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

- Árbol: Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- Anual: Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- Bienal o bisanual: Que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Mata o subarbusto: Arbusto de altura inferior a un metro.
- Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

- Conífera enana: Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultívares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- Tepes: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

- Conífera enana: Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultívares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- Tepes: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En definiciones:

- Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.
- El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son los siguientes:

EQUIVALENCIAS ENTRE DIAMETRO Y CAPACIDAD	
DIAMETRO CONTENEDOR	**CAPACIDAD EN LITROS (Min.)**
6	0,10
8	0,20

9	0,30
10	0,40
11	0,50
12	0,74
13	1,00
14	1,53
16	1,60
17	3,11
18	3,50
20	5,23
22	6,91
25	9,96
30	17,18
35	25,26
40	35,00
45	46,00
50	59,00
60	85,00
70	135,00
75	165,00

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: Perímetro del tallo tomado a 1,20 m. del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados.

3.10.4.2. Características técnicas

a. Procedencia

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística

que crecen a lo largo de los cursos de agua se pueden recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o - la mejor solución - en cultivos específicos.

b. Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivar las señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

a. Condiciones específicas

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas - incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalística pueden ser vivas o muertas. En el primer caso con raíces o sin ellas.

Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de matorral vivo, cobertura difusa, etc., serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, larga y derecha y ramificada o no según la técnica utilizada.

b. Transporte, presentación y conservación de las plantas

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Las plantas a raíz desnuda, deberían transportarse al pie de obra el mismo día que fueran arrancadas en el vivero y, si no se plantaran inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

3.10.4.3. Tipos de planta

FRAXINUS ANGUSTIFOLIA (FRESNO DE HOJA PEQUEÑA) DE 18-20 CM, EN CEPELLÓN.

FRAXINUS ANGUSTIFOLIA "RAYWOOD" DE 18-20 CM, EN CEPELLÓN.

FORMACIÓN DE CÉSPED RÚSTICO, MEDIANTE SIEMBRA DE SEMILLA PURA AUTÓCTONA NATIVA LA MEZCLA DE SEMILLA PURA NATIVA AUTÓCONA TIPO 1 CÉSPED RÚSTICO DE SEMILLAS SILVESTRES® O SIMILAR, 30 GR/M2, SEGÚN LO ESPECIFICADO EN LA MEMORIA Y PPT DEL PROYECTO, FORMADA POR:

45% FESTUCA ARUNDINACEA

40% LOLIUM PERENNE

15% CYNODON DACTYLON

COMPRENDIENDO EL LABOREO DEL TERRENO, DISTRIBUCIÓN DE FERTILIZANTE COMPLEJO 9-4-9-2%MG-15%M.O., PASE DE ROTOVATOR A LOS 10 CM SUPERFICIALES, PERFILADO DEFINITIVO, PASE DE RODILLO Y PREPARACIÓN PARA LA SIEMBRA, SIEMBRA DE LA MEZCLA INDICADA, CUBRICIÓN CON MANTILLO, PRIMEROS RIEGOS HASTA SU TOTAL NACIMIENTO O PRIMERA SIEGA, RECOGIDA Y RETIRADA DE SOBRANTES Y LIMPIEZA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

FORMACIÓN DE CÉSPED RÚSTICO FLORIDO, MEDIANTE SIEMBRA DE LA MEZCLA DE SEMILLA PURA AUTÓCTONA NATIVA TIPO 2 CÉSPED RÚSTICO FLORIDO DE SEMILLAS SILVESTRES® O SIMILAR, 45 GR/M2 (30 GR/M2 DE MEZCLA CÉSPED RÚSTICO + 15GR/M2 DE MEZCLA DE ESPECIES AUTÓCTONAS), SEGÚN LO ESPECIFICADO EN LA MEMORIA Y PPT DEL PROYECTO, FORMADA POR:

90% GRAMÍNEAS:

40% FESTUCA ARUNDINACEA

35% LOLIUM PERENNE

15% CYNODON DACTYLON

10% ESPECIES AUTÓCTONAS:

2% BELLIS PERENNIS

2% MENTHA SUAVEOLENS

3% FRAGARIA VESCA

1% POTENTILLA REPTANS

1% VIOLA ARVENSIS

COMPRENDIENDO EL LABOREO DEL TERRENO, DISTRIBUCIÓN DE FERTILIZANTE COMPLEJO 9-4-9-2%MG-15%M.O., PASE DE ROTOVATOR A LOS 10 CM SUPERFICIALES,

PERFILADO DEFINITIVO, PASE DE RODILLO Y PREPARACIÓN PARA LA SIEMBRA, SIEMBRA DE LA MEZCLA INDICADA, CUBRICIÓN CON MANTILLO, PRIMEROS RIEGOS HASTA SU TOTAL NACIMIENTO O PRIMERA SIEGA, RECOGIDA Y RETIRADA DE SOBRANTES Y LIMPIEZA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

3.10.4.4. Control de recepción

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir además, lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que se establezcan del Proyecto.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

3.10.5. Sustentadores y protectores para plantas

3.10.5.1. Definición

La sustentación consiste en medidas de apoyo para sujetar los plantones y mantener su verticalidad y equilibrio, con el fin de asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que pierdan el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Los principales son:

- Tutor: vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.
- Anclajes de cepellón: el sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y fijación dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables.
- Vientos: cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

Los protectores son elementos más o menos envolventes que dificultan el acceso fácil a ciertas partes del árbol, por parte de las personas, animales silvestres o ganado.

3.10.5.2. Características técnicas

a. Tutores

Se deberán utilizar para hacer tutores maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el Pinus sylvestris.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes:

- Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.
- Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.
- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad.
- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.
- Su período de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las

precipitaciones, temperaturas extremas, etc.

- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado

indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.

- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de

producto adecuadas.

Éstas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80 - 85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  - . Protectores orgánicos, 20 - 30 l/m3
  - . Protectores hidrosolubles, 7- 9 kg/m3 de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles).
- Vacío- vacío pseudo doble vacío (protectores orgánicos).

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar.

El tutor se sujetará el árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con esta protección puedan evitarse.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

ANCLAJES DE CEPELLÓN

El anclaje y sujeción de cepellones de tierra constará de 3 cables con una pica en un extremo de cada cable y un aro de acero en el otro extremo del cable. Una barra de hierro hueca en uno de los extremos para colocar la pica e hincarla con la ayuda de la barra y una porra, y una cincha de poliester para atado del cepellón en los aros de acero.

Los materiales y secciones deberán adecuarse al tamaño del cepellón y el árbol que deben sujetar. Se usarán los siguientes:

Kam 3 de Toltex ó similar para árboles de 10-12 a 18-20 cm y altura de 2-4,5 m que consta de:

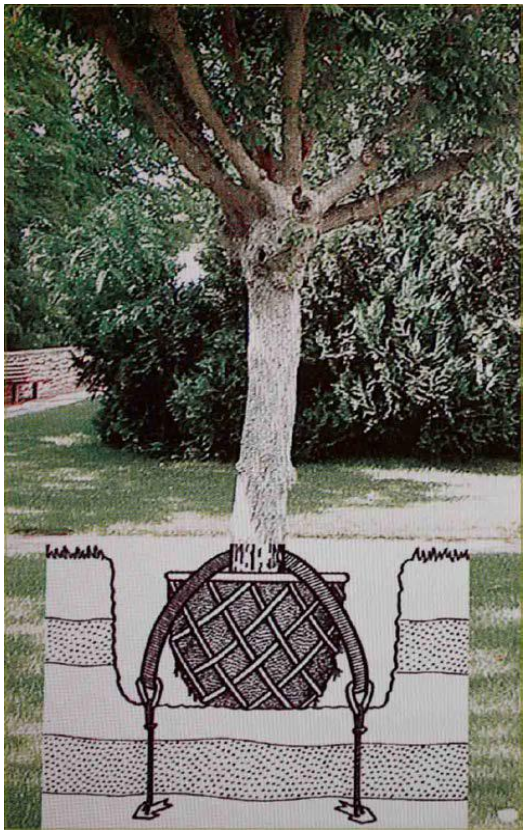
- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x3.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 3 mm y 0,8 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 5 m y 2,5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

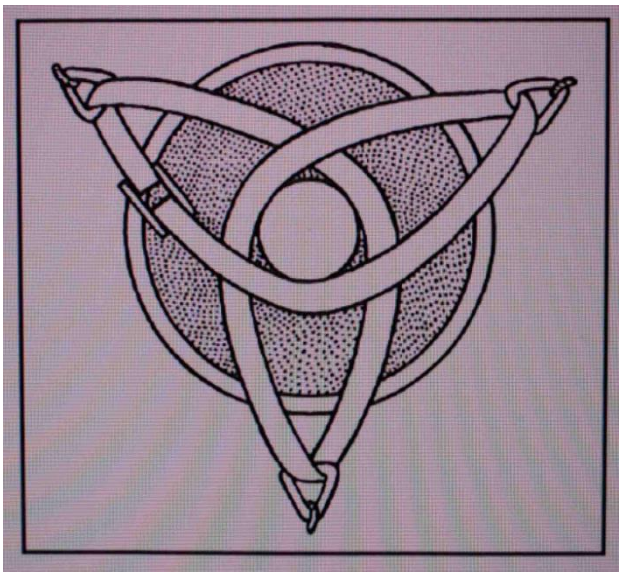
Kam 4 de Toltex ó similar para árboles de 18-20 cm a 40-45 y altura de 4,5-7 m que consta de:

- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x4.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 4 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 10 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

Kam 5 de Toltex ó similar para árboles de 40-45 a 60-70 y altura de hasta 11 metros que consta de:

- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 170x80x5.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 5 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 12 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.







VIENTOS

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre o cable, cada uno de ellos de una longitud próxima a la altura del árbol a sujetar.

Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento.

Serán resistentes a la corrosión y consistirán generalmente en cables o alambres de hierro galvanizado o inoxidable.

Los diámetros nominales de los alambres o cables empleados en los vientos se ajustarán a la serie siguiente: 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4 mm.

Los elementos no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

En el caso del galvanizado, la aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m2), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas o puntos sin galvanizar.

Llevarán los correspondientes tensores e irán provistos de piquetes.

Las ataduras como en el caso de los tutores deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

b. PROTECTORES

En este apartado se especifican tipos de protectores diferentes, orientados en general a obtener una mayor seguridad de la que proporciona un simple tutor respecto a los vientos fuertes, al ganado o la fauna, o bien las personas.

PROTECTORES RURALES DE MADERA

Cuando las plantaciones estén en lugares accesibles al ganado, se puede realizar una protección de los árboles grandes por medio de tres o más estacas o tutores de similares características a los tutores, unidos por la parte superior y a veces por la parte media y rodeadas por tela metálica e incluso alambre de espino. Los materiales son similares a los del protector urbano de madera pero pueden ser más rústicos. La malla será de suficiente resistencia para que junto a los tutores forme una estructura que aguante el apoyo de una unidad de ganado mayor.

Las mallas de plástico serán de polietileno negro tratado anti UV. El tamaño de la malla será de 40 milímetros como máximo.

Las metálicas cumplirán lo indicado para el galvanizado de los alambres para vientos. El tipo de la malla será de las denominadas de gallinero o bien cinegética. El tamaño de 40 milímetros como máximo en el primer caso y 100x8x10, 140x18x30, 150x13x15, 200x20x30 según el problema, en el segundo caso.

PROTECTORES RURALES DE PLÁSTICO

Contra ganado, cérvidos o roedores se utiliza otro tipo de protecciones para la planta forestal. Consiste en un tubo de borde curvado y base biselada que no necesita tutor y que debe estar hundido unos 15 cm. También se puede emplear geotextil específico envolviendo el tronco. Ver Figura 2.

La elección de la altura depende del daño contra el que se quiera proteger las plantas.

El material de fabricación será a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra - violetas, pudiendo resistir de 3 a 5 años según la radiación del sol recibida.

Se descompondrá sin residuos perjudiciales y no se desgarrará en jirones que se vuelen con el viento.

Con el fin de proteger la planta de las siegas en las labores de mantenimiento se diseñan protectores más resistentes consistentes en porciones de 50 cm de longitud de tubos de plástico de tubería de drenaje de 25 mm de diámetro que se arropan con tierra en la base de los árboles. Estos protectores no serían biodegradables pudiendo retirarse al cabo de varios años cuando el tronco del árbol alcance un diámetro suficiente como para no ser dañados en las labores de siega.

Habría dos opciones según el tamaño del árbol. Si el tamaño de la planta es forestal, el tubo dren se fijarán al suelo mediante dos barras de tetracero de 1 cm de diámetro y 60 cm de longitud. Si el árbol fuera de mayor tamaño, el tubo dren se cortaría longitudinalmente, abriéndolo y rodeando el tallo del árbol. En este caso el propio tronco del árbol sustentaría el protector. Se arropa con tierra vegetal la base del protector y se clavaría un tutor de madera tratada al que se fijaría el tronco del

árbol para mantener el conjunto en posición vertical. En función del tamaño del árbol y de la exposición al viento, puede ser necesario incrementar el número de tutores de madera tratada

En ambos casos, se procurará que la parte superior del protector de plástico , entre en contacto con la corteza del árbol para eviarle daños futuros, por lo que se procederá a darle forma redondeada o sin bordes agresivos para el tronco.





PROTECTORES URBANOS DE MADERA

Puede también ser necesario dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. En zonas urbanas se puede recurrir a un protector similar al descrito para el ganado a base de tres o más estacas pero, en este caso, las estacas deberán ser torneadas, tratadas y, en definitiva de aspecto más estético.

Se realizarán trenzados de cáñamo o similar para proteger del viento a las plantas.

Pueden estar formados por tres o cuatro tutores que se colocan en forma tronco piramidal con 30 - 50 cm. de separación o lado entre parte alta de los tutores y 60 - 100 cm. de eparación o lado entre parte baja, siendo sujetos transversalmente, en su parte superior y a veces en la parte media, por medio de partes de tutor torneado y con tuercas de acero inoxidable.

3.10.5.3. Control de recepción

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican

- Contenido de humedad: UNE 56529- 77.
- Nudos: UNE 56521- 72.
- Fendas y acebolladuras: UNE 56520 - 72.

- Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535 - 77.
- Determinación de la resistencia a la flexión: UNE 56537 - 79.
- Determinación de la resistencia a la tracción: UNE 56538 - 78.
- Determinación de la resistencia a la cortadura: UNE 56539 - 78.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores. Su longitud será especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En cuanto a los vientos y los cableados del sistema de anclado de cepellones, la calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37.501 en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A- 444.

El transporte se efectuará con el mayor cuidado a fin de que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen roces que hagan saltar la capa de cinc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del galvanizado o del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la Normativa vigente.

La dureza Barcol determinada según UNE 53270- 76 será de 25 más o menos dos grados.

Sometidos los paneles al ensayo de envejecimiento según la Norma ISO 879 después de 1000 horas de exposición al ensayo de xenón los cambios de color experimentados deberán ser moderados y uniformes.

Igualmente, el Contratista solicitará al fabricante documentación técnica que especifique las principales características del tipo de plástico utilizado en los protectores

3.11. CAPITULO XI– SEÑALIZACIÓN VIARIA

3.11.1. Señalización vertical. Señales y placas de tráfico

3.11.1.1. Definición y clasificación

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales verticales serán acordes con las Normas BAT, el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

En las señales informativas y de dirección se utilizará el alfabeto indicado en las Normas BAT.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) de lado en la carretera principal y de novecientos milímetros (900 mm) de lado en los ramales.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) por novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm) de lado.

- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro en los ramales.
- Señales preceptivas octagonales de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro circunscrito en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro circunscrito en los ramales.
- Placas complementarias rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm) por trescientos milímetros (300 mm) de lado en la carretera principal con textos, y por tanto, bilingües, de seiscientos milímetros (600 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado en la carretera principal sin texto y de seiscientos milímetros (600 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado en los ramales.
- Hitos kilométricos cuadrangulares de cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de mil seiscientos cincuenta milímetros (1.650 mm) por cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de túnel de ochocientos milímetros (800 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado.

3.11.1.2. Características técnicas

a. Placas y elementos de sustentación

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90º) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio (± 2,5 mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE-EN 1560:97, UNE-EN 10025:94, UNE-EN 10113:94 Y UNE-EN 10155:94.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí, ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 701.3.2 y 701.6 del PG-3.

b. Tratamiento, pintura y elementos reflectantes para señales y placas

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC - 120ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Los colores a utilizar en las señales y carteles deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo especificado en la Norma BAT para un nivel de reflectancia R-1.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. Dentro de cada señal serán reflectantes los colores especificados en la Norma BAT.

El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

c. Control de recepción

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante, así como las siglas de la Diputación Foral de Bizkaia.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el PG-3/75, referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

3.11.2. Materiales convencionales para marcas viales

3.11.2.1. Definición y clasificación

Se definen como materiales a emplear en marcas viales los que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos dibujados sobre el pavimento de la carretera.

a. Pinturas

Atendiendo a su color, estas pinturas se clasifican en:

- Clase A, o de color amarillo.
- Clase B, o de color blanco.

La composición de estas pinturas queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan los requisitos exigidos en este pliego.

Las resinas acrílicas no se emplearán en la fabricación de las pinturas, dado que su duración se reduce considerablemente, si llueve en los siete (7) días posteriores a su aplicación.

b. Cintas adhesivas

Las marcas viales formadas por cintas adhesivas se clasifican en dos grupos según su utilización:

- Cinta temporal: toda marca vial prefabricada suficientemente elástica y multicapa, de fijación exclusivamente en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permite la apertura al tráfico inmediatamente después de su instalación.

- Cinta temporal retirable: Toda cinta temporal que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta o en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación por su parte se llevara a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

3.11.2.2. Características técnicas

a. Pinturas

b. Características generales

La adherencia sobre el pavimento de las marcas deberá soportar las exigencias del tráfico más severas. El material aplicado deberá poseer una elasticidad capaz de absorber las dilataciones térmicas del asfalto.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en el PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra. Asimismo, en todo lo que no contradiga lo indicado en dicha documentación, será aplicable la "British Standard Specification for Road Marking Materials", B.S. 3262, para 1ª, con la excepción de los aditivos modificantes del producto final, que lo hacen pulverizable en estado fundido.

El valor del coeficiente de valoración W1 a que se refiere el PG-3 no será inferior a ocho (8). Asimismo, ninguna de los ensayos del grupo b) del citado PG-3 podrá tener calificación nula.

Estas pinturas se aplicarán por pulverización o por cualquier otro procedimiento mecánico usual (MELC 12.03).

c. Características de la pintura liquida

La pintura será homogénea, estará libre de pieles y materias extrañas y no contendrá más del uno por ciento (1%) de agua.

Las características de las pinturas serán las indicadas en el PG-3, controladas de acuerdo con los ensayos allí indicados, salvo autorización expresa del Director de Obra.

d. Características de la película seca

Las características de las pinturas serán las indicadas en el PG-3, controladas de acuerdo con los ensayos allí indicados, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Asimismo, deberán cumplir los requisitos indicados en los apartados siguientes.

e. Resistencia al desgaste

La resistencia al desgaste de la pintura, medida según la Norma MELC 12,95 será igual o superior a la de la pintura de comparación.

f. Resistencia a la acción de la luz

No se producirá obscurecimiento del tono de color mayor que el correspondiente a la pintura de comparación cuando se ensayen las probetas siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.94 durante veinticuatro (24) horas suprimiendo la pulverización con agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz debe enjuiciarse por compactación en probetas testigo no sometidas a dicha acción.

g. Resistencia al deslizamiento

En general los materiales empleados en las marcas viales deben ofrecer la mayor resistencia posible al deslizamiento. Como norma general, se recomienda que el coeficiente de rozamiento sea igual o supere el valor cuarenta y cinco (45), medido con el péndulo del Transport Road Research Laboratory. Se pondrá especial cuidado cuando la superficie a pintar sea grande y la probabilidad de frenado alta.

h. Pinturas de comparación

Las pinturas de comparación, blancas y amarillas que se empleen en los ensayos de resistencia al desgaste y de resistencia a la acción de la luz tendrán la composición descrita en los apartados siguientes:

a) Pintura de comparación blanca

El contenido en pigmento será de sesenta y tres por ciento (63%) y del vehículo del treinta y siete por ciento (37%).

La composición del pigmento será:

Dióxido de titanio tipo rutilo	16%
Sulfato bárico precipitado	39%
Oxido de zinc	25%
Silicato magnético fibroso	10%
Sílice de diatomeas	10%

El vehículo estará constituido por un barniz fenólico de color pálido y secado rápido, compuesto por mezcla de las siguientes clases y cantidades de aceites secantes, resinas, secantes y disolvente volátil.

Resina fenólica modificada	45,36 kg
Aceite de madera de China (UNE 48.146)	33,80 l
Standoll de linaza (Viscosidad Q)	11,27 l

Asimismo se añadirán disolvente volátil (gasolina 150-210 ºC INTA 162002) y secante de plomo y cobalto en la cantidad necesaria para obtener un barniz de secado rápido, que contenga un mínimo del cuarenta y cinco por ciento (45%) de material no volátil.

La resina fenólica modificada será de color extrapálido, con una temperatura de reblandecimiento, por el método de anillo y bola, entre ciento cuarenta y dos y ciento cuarenta y nueve grados centígrados (142 a 149 ºC), con un índice de acidez de doce a dieciocho miligramos (12 a 18 mg) de potasa (KOH) por gramo y una viscosidad de su solución en tolueno al cincuenta y seis por ciento (56%), determinada con el viscosímetro de burbuja de Gardner-Holtd de I a P.

Se colocará en la caldera de cocción de resinas y los aceites y se calentarán hasta una temperatura de trescientos tres grados centígrados (303 ºC). A continuación se enfriarán hasta doscientos treinta grados centígrados (230 ºC), se diluirán con el disolvente y se añadirán los secantes, con agitación suficiente de la masa líquida. Pueden ser necesarios algunos ajustes en este proceso de cocción para que las pinturas cumplan las condiciones de consistencia exigidas.

b) Pintura de comparación amarilla

Será de color B-352 según la Norma UNE 48.103.

El contenido en pigmento será del sesenta por ciento (60%) y el del vehículo del cuarenta por ciento (40%).

La composición del pigmento será:

Amarillo de cromo	45%
Oxido de zinc	20%
Silicato magnético fibroso	25%
Sílice de diatomeas	10%

El vehículo será el indicado para la pintura de comparación blanca, en el apartado correspondiente del presente Pliego.

i. Cintas adhesivas

Características generales

Los materiales a emplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

- No Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo 0,20 mm constituida por una matriz de aluminio y una superficie polivinílica con microesferas de alto índice de refracción (1,90) y partículas antideslizantes de naturaleza mineral. Se emplea esta cinta en capa intermedia de pavimentos flexibles. Las características que deben cumplir estas cintas de acurdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:
- Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, RL>350mcd lx-1 m2
- Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>0,45.
- Resistencia al deslizamiento: Valor SRT5.>45.
- Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo de 1,30 mm constituida por una matriz estructurada en trama multifilamento, de naturaleza polimérica y una superficie de poliuretano. El sistema óptico estará constituido por una mezcla de microesferas de índice de refracción 1,75 y microesferas de alto índice de refracción de 1,90. Por su parte las partículas antideslizantes, localizadas sobre la superficie de poliuretano, serán de óxido de aluminio. Su utilización se reserva para la capa de rodadura, independientemente de la naturaleza del pavimento. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:

- Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, RL>=500mcd lx-1 m2
- Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>=0,45.
- Resistencia al deslizamiento: Valor SRT>=55.

3.11.2.3. Control de recepción

a. Pinturas

Las pinturas serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados oficialmente por el Ministerio de Fomento en relación a las características exigidas en el PG-3, obteniendo una valoración superior a 8. Asimismo, los materiales a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el presente Pliego.

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de pintura cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones del PG-3, así como las indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

b. Cintas adhesivas

En el caso de las cintas adhesivas el fabricante deberá certificar haber realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados por el Ministerio de Fomento.

El Director de obra podrá exigir la realización de cualquier ensayo tendente a verificar la calidad de los materiales.

3.11.3. Pinturas termoplásticas para marcas viales

3.11.3.1. Definición y clasificación

Se definen en este apartado los materiales termoplásticos para señalización que, una vez fundidos, son aplicados en caliente en la señalización de marcas viales de pavimentos bituminosos o de hormigón, produciéndose el secado de forma instantánea.

Estos materiales se aplicarán indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregado, pigmento y extendedor y aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

a. Agregados

Están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como arena silícea, cuarzo, calcita, etc.

b. Pigmento

Está constituido por bióxido de titanio (anatasa o rutilo). que proporciona al producto su color blanco, y puede llevar eventualmente incorporado un extendedor adecuado que posea una dureza y tamaño de partícula que le hagan, al mismo tiempo, resistente al desgaste y al deslizamiento.

c. Aglomerante o vehículo y plastificante

Constituido por una o varias resinas de tipo termoplástico de naturaleza diversa, naturales o sintéticos, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarles adherencia al pavimento.

Dicho vehículo estará convenientemente plastificado, en general con aceites especiales, y estabilizado a la acción de los rayos ultravioleta.

La proporción de los constituyentes en la mezcla podrá ser libremente decidida por el fabricante, siempre que cumpla con las condiciones impuestas como características del material antes y después de la aplicación.

3.11.3.2. Características técnicas

a. Características generales

Su color será el blanco, entendiéndose como tal el correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48.103, y serán, siempre reflectantes.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40ºC). Su peso específico estará comprendido entre diecinueve y veintiún kilonewtons por metro cúbito (19-21 KN/m3).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en la calzada, ni a causa de los combustibles o lubricantes que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos para las personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro (4) recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de ciento noventa grados (190ºC) sin que sufra la decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200ºC) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

La temperatura de inflamación no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (235ºC) cuando se realiza con el Vaso Abierto Cieveland.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas de vidrio alrededor del veinte por ciento (20%) y, asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo, por tanto, la maquinaria adaptarse a este tipo de empleo.

El vehículo del aglomerante orgánico pigmentado consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales, al menos, será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen tiempo prudencial de treinta (30) segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

b. Características de la película seca

c. Reflectancia luminosa direccional

La reflectancia luminosa direccional (MELC-12.97) para el color blanco, visibilidad diurna de la línea aplicada, no será menor de setenta y cinco (75) cuando la medida se realiza con luz normalizada bajo un ángulo de cuarenta y cinco grados (45º).

d. Retrorreflexión

La retrorreflexión o visibilidad nocturna será superior a ciento cincuenta milicandelas por lux y metro cuadrado (150 mcd/lux/m2) medida con un retrorreflectómetro que funciona con un ángulo de incidencia de ochenta y seis grados treinta minutos (86º 30') y un ángulo de divergencia de un grado treinta minutos (1º 30').

e. Punto de reblandecimiento

El punto de reblandecimiento no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95ºC), medido según el método de bola y anillo (ASTM B-28-58-T), usando anillos troncocónicos.

f. Estabilidad al calor

El fabricante indicará la temperatura de seguridad, es decir la temperatura a la cual el material puede ser mantenido durante un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que se presente degradación. Esta temperatura no será menor de la temperatura de reblandecimiento, medida según el ensayo indicado en el punto anterior, menos cincuenta grados centígrados (50ºC).

La disminución en luminancia, usando un espectrofotómetro de reflectancia EEL con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de cinco (5) unidades.

g. Estabilidad a la luz

La disminución de la reflectancia luminosa cuando una probeta del material se somete a la acción de los rayos ultravioletas durante dieciséis horas (16h) no será superior a cinco (5) unidades.

h. Resistencia al flujo

La disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más cinco milímetros (100 ± 5 mm) de altura durante cuarenta y ocho (48) horas, a cuarenta grados centígrados (40ºC), no será mayor del veinte por ciento (20%).

i. Resistencia al impacto

El impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales sobre diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de espesor no debe provocar deterioros en, al menos, seis de las muestras.

j. Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida por medio de aparato Taber Abraser, utilizando ruedas calibradas H-22, para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada de espesor y se someterá la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida en peso después de cien (100) revoluciones no será mayor de medio gramo (0,5 gr).

k. Resistencia al deslizamiento

Todos los materiales utilizados en las marcas viales ofrecerán un coeficiente de rozamiento al deslizamiento similar al del pavimento sobre el que se colocan. En cualquier caso este coeficiente debe superar el valor cuarenta y cinco (45) medido con el aparato Skide del Road Research Laboratory.

3.11.3.3. Control de recepción

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

3.11.4. Aditivos para marcas viales reflexivas

a. Definición

Se definen como aditivos para marcas viales reflexivas, aquellos productos que reúnan las características necesarias para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, que pueden ser incorporados al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de aplicación de la marca vial (postmezclado), aunque, salvo orden en contrario por parte de la Dirección de Obra, se empleará una combinación de ambos métodos, con el fin de obtener mejores resultados.

b. Características técnicas

c. Microesferas de vidrio

Las microesferas de vidrio cumplirán lo indicado en el PG-3, excepto en lo relativo a la granulometría, que será la siguiente:

Tamiz UNE (mm)	% en peso que pasa
1,60	100
0,63	85 _ 100
0,40	45 _ 100
0,32	10 _ 45
0,20	0 _ 25
0,08	0 _ 5

d. Líquido reflectante

Previa aprobación por parte de la Dirección de Obra se pueden emplear aditivos líquidos a la pintura, siempre y cuando cumpla con las condiciones impuestas a éstas como características del material antes y después de la aplicación.

La proporción de este aditivo en la mezcla será decidida por el fabricante y aprobada por la Dirección de Obra.

3.11.4.2. Control de recepción

a. Microesferas de vidrio

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un saco de microesferas de vidrio cada cuarenta (40). Un saco, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones del PG-3. El resto de los sacos se reservan hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

b. Líquido reflectante

Para el control de este producto, la Dirección de Obra marcará los puntos a seguir en función de la composición del líquido reflectante y la proporción en la mezcla.

Las especificaciones que sean exigible se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

4. CAPITULO IV. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

4.1.1. Demolición de cimientos, obras de fábrica y pavimentos

4.1.1.1. Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para llevar a cabo todo derribo de elementos de cimentación de estructuras y de obras de fábrica, con medios manuales y auxiliares, martillo picador o martillo rompedor.

Los elementos que sea necesario demoler pueden ser de hormigón en masa o de hormigón armado, o eventualmente de fábricas u obras existentes realizadas con otros materiales.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

· Preparación de la zona de trabajo.

· Demolición del elemento con todos los medios adecuados.

· Troceado y apilado de los escombros.

· Limpieza y preparación para la siguiente operación.

· Carga y transporte de los productos a vertedero, en aquellas unidades en las que así se especifique en su descripción.

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

4.1.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

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

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

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

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

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

La operación de carga se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

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

Se troceará lo suficiente para facilitar la carga con medios manuales, en su caso.

a. Cimientos

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

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo sin socavar.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.

No se acumularán tierras o escombros a una distancia <= 60 cm de los bordes de la excavación.

b. Obras de fábrica

La obra de fábrica que sea necesario demoler no estará sometida a la acción de cargas o empujes de tierras.

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo y por tongadas horizontales.

Cuando la altura libre en una o ambas caras sea >= 6 m se colocarán andamios con baranda y rodapié.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre la obra de fábrica, si su anchura es > 34 cm y su altura es <= 2 m, con las correspondientes medidas de seguridad.

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

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo para evitar su derrumbamiento.

Los escombros se acopiarán en el interior del recinto de la obra, sin que se produzcan presiones peligrosas sobre el muro por acumulación de material.

c. Levantado de pavimentos interiores, exteriores y soleras

DESCRIPCIÓN

Demolición progresiva, elemento a elemento, de solados, pavimentos y escaleras interiores; pavimentos, aceras, bordillos y elementos similares de exterior, así como soleras (generalmente de

hormigón), en el marco de la demolición total o parcial del edificio o de los viales afectos, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Comprende también la demolición de algunos de los elementos citados mediante el empleo de medios mecánicos (retroexcavadoras, retromartillos, etc.).

CONDICIONES PREVIAS

- Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

- Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

- Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán libres de obstáculos hasta el momento de su demolición. Antes de la demolición del peldañeado se comprobará el estado de la bóveda o losa de la escalera.

- En los casos en que se vaya a efectuar la demolición de viales, aceras, soleras y solados de planta baja o sótanos, etc., se investigará si existen conducciones enterradas que puedan atravesar el solar o las calles afectadas (conducciones de agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.). Conocidos estos servicios y notificadas las obras a la/s respectiva/s compañía/s u organismo/s, se determinará si procede su desvío o si únicamente cabe actuar con precaución sin modificar su trazado. En todo caso, se anulará previamente aquel suministro que sea susceptible de ocasionar algún tipo de daño o accidente.

- Se protegerán, por otro lado, los elementos de Servicio Público (como bocas de riego, tapas y rejillas de pozos y sumideros, árboles, farolas, etc.), que puedan resultar dañados por los medios mecánicos utilizados en los trabajos de demolición de pavimentos exteriores y viales.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En cualquier caso, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.

- Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.

- Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.

- La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.

- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

- Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.

- El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.

- Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m² de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Acumulación de escombros sobre los forjados.

- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión.

- Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Técnica dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

d. Levantados varios

DESCRIPCIÓN

Demolición o desmontado de cercos de carpintería en tabiques o muros, levantado de rejas y levantado de aparatos sanitarios en el marco de la demolición total o parcial del edificio, elemento a elemento, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se habrán retirado previamente los vidrios de puertas y ventanas e incluso las hojas de las mismas.

La acometida de agua habrá sido anulada o, caso contrario, existirán las correspondientes llaves de corte o tapones ciegos antes de acometer el levantado de sanitarios. Es conveniente, además, cerrar la acometida al alcantarillado.

EJECUCIÓN

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.

- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.

- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que éstos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m² de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.

- La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

e. Apertura de rozas, mechinales y taladros

DESCRIPCIÓN

Trabajos de apertura de rozas o huecos en fábricas de diverso tipo, así como taladros en muros de hormigón en masa o armado, elemento a elemento, en el marco de demoliciones zonales o parciales, e incluso en trabajos de reconstrucción o adaptación de edificaciones para nuevos usos.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de este tipo de actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes del picado de las rozas o del taladrado de muros, comprobar que no pasa ninguna instalación oculta o, caso contrario, que se halla desconectada.

Se comprobará también que la apertura de los huecos o rozas que se pretende efectuar no afectan a la estabilidad del elemento en el que se practican.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección Técnica; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.

- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m² de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.

- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.

- La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

f. Demolición de saneamiento

DESCRIPCIÓN

Demolición del canal o tubería de salida de aguas de cualquier diámetro por medios manuales o, en su caso, por medios mecánicos, en el marco de la demolición general del edificio, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Se incluyen también las actividades de demolición de arquetas de saneamiento de tamaño variado.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la canal o tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

- Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

- Se indicará si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m². de planta y, al menos, uno por planta en que existan elementos de saneamiento de los señalados.

La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

g. Desmontaje de instalaciones

DESCRIPCIÓN

Demolición progresiva de equipos industriales y elementos propios de las instalaciones de electricidad, fontanería, calefacción y/o especiales, en el marco de la demolición general del edificio, elemento a elemento, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se comprobará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, gas, electricidad, ...) y que las redes y elementos industriales han sido vaciados o descargados.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m² de planta y, al menos, uno por planta.

La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

h. Carga y transporte de escombros

DESCRIPCIÓN

Evacuación, carga, transporte y descarga de los materiales producidos en los derribos, que no sean utilizables, recuperables o reciclables.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del comienzo de estas actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.

- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.

- Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.

- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombro.

- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.

- Por desescombrado mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombro a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombro ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.

- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará:

- Por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica. Se llevará a cabo un control por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición.

La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

4.1.1.3. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADD/75 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

4.1.1.4. Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

4.1.2. Carga y transporte dentro de la obra o a vertedero

4.1.2.1. Definición y alcance de la unidad de obra

Carga mecánica o manual y transporte de tierras y de escombros dentro de la obra (para reutilización de tierras procedentes de la excavación) o al vertedero sin límite de distancia, con carga manual o mecánica sobre dúmper, camión o contenedor.

4.1.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

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

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

a. Carga manual

La operación de carga de escombros será manual y se efectuará con los medios auxiliares y las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

b. Carga a máquina

La operación de carga de escombros se hará mecánicamente y se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

c. Transporte y vertido dentro de la obra.

· Se realizará el transporte de tierras procedentes de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.

· Las áreas de vertedero de estas tierras serán las definidas por la D.O.

· El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

· Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones que les correspondan y será necesaria la aprobación previa de la D.O.

· Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

· El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

d. Transporte a vertedero

· Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles o sean sobrantes.

4.1.2.3. Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

4.1.2.4. Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

4.1.3. Desmontaje de elementos de electrificación y de alumbrado

4.1.3.1. Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las siguientes operaciones en obra:

- Retirada de líneas subterráneas de alumbrado o electrificación existentes, incluso selección y transporte a almacenes municipales de materiales aprovechables.
- Retirada de postes de madera, hormigón o metálicos, incluso rotura de la cimentación de hormigón y desmontaje y desconexión del tendido aéreo.
- Desmontaje de columnas, báculos y otros tipos de soportes, incluso aprovechamiento de materiales y reposición o traslado a almacenes municipales, en su caso.
- Desmontaje de luminarias, focos, etc., incluso aprovechamiento y limpieza de materiales y reposición o tras lado a almacenes municipales, en su caso.
- Desmontaje de semáforos, incluso aprovechamiento y limpieza de materiales y reposición o tras lado a almacenes municipales, en su caso.
- Desmontaje de teléfono taxi, incluso aprovechamiento y limpieza de materiales y reposición o tras lado a almacenes municipales, en su caso.

En general se incluye dentro del alcance de estas Prescripciones la demolición progresiva de equipos industriales y elementos propios de las instalaciones de electricidad, telefonía y telecomunicaciones, fontanería, calefacción u otros servicios especiales.

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad suficientes. Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se comprobará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, gas, electricidad, etc) y que las redes y elementos industriales han sido vaciados o descargados.

4.1.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

Se prestará especial atención y se atenderá a las indicaciones de la Compañía Eléctrica en el caso de que se trate de líneas de Media o Alta Tensión. No se podrán realizar los trabajos si no es por los operarios especializados de la propia Compañía o, en su defecto, bajo la supervisión vinculante de los técnicos.

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los equipos o instalaciones se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos. Todos los materiales se cargarán, transportarán y descargarán en los almacenes que se indique
- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen, siempre y cuando no se produzcan interferencias en otros servicios en funcionamiento.
- Los apoyos metálicos no aprovechables se cortarán, por su base y se demolerá la cimentación hasta 50 centímetros de profundidad, se desmontarán los hierros, clasificándolos y empaquetándolos.
- Los postes de madera y hormigón se sacarán totalmente de su hoyo y se demolerá la cimentación.
- Los cables se desmontarán, recogerán y rebobinarán, incluso los aisladores, herrajes y accesorios.

Se incluyen en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, según la descripción de ésta.

4.1.3.3. Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.

4.1.3.4. Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

4.1.4. Desmontaje de elementos de mobiliario urbano y señalización

4.1.4.1. Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este apartado del Pliego especificaciones técnicas las siguientes operaciones:

- Levante de barandillas y cerramientos de todo tipo.
- Levante de marquesinas de bus, kioscos de prensa, puestos ONCE, WC públicos, relojes, columnas publicitarias y elementos de mobiliario análogos, incluso su traslado provisional o definitivo, reposiciones y reubicación en situación final.
- Desmontaje de señales, bancos, papeleras, postes OTA, jardineras y diversos elementos de señalización o mobiliario urbano.
- Desmontaje de buzones y traslado de éstos, con reubicación provisional si fuera necesario.
- Desmontaje de cabinas y traslado de éstas, con reubicación provisional si fuera necesario.
- Levante de armarios de alumbrado o semaforización de componentes de cualquier tipo, incluso situaciones provisionales, conexiones necesarias y reubicación.

En general, podrán ser incluidos en la siguiente partida, dado el caso, las acciones de demolición o desmontaje de barreras de seguridad, barandillas, semáforos, señales, plafones informativos y otros elementos de vialidad, con medios mecánicos y carga sobre camión o traslado a ubicación provisional o definitiva, según se especifique en cada caso.

Pueden estar anclados al soporte o colocados sobre una base de hormigón.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros o aprovechamiento, en su caso.
- Carga de los escombros sobre el camión.
- Recolocación completa, si así se especifica

Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material y en condiciones de uso.

4.1.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

En el caso de que se trate de un sistema de contención de vehículos, se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

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

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

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

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

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

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

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

Cuando esté prevista la reubicación de los mismos elementos, se desmontarán de forma que no se produzcan deterioros ni en su estructura ni en sus acabados. Se habilitará una ubicación para su uso provisional, si fuese necesario, garantizándose las mismas condiciones iniciales. En caso contrario, se almacenarán de tal forma que no se dañen, hasta que sea posible su recolocación, que se realizará con los medios adecuados incluyéndose todas las operaciones necesarias.

4.1.4.3. Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

4.1.5. Corte de pavimento existente

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

4.1.6. Desmontaje de perfiles metálicos

4.1.6.1. Definición y alcance

Esta unidad de obra se refiere al conjunto de operaciones necesarias para el desmontaje y posterior retirada de perfiles metálicos, incluso anclajes, al objeto de despejarlos completamente.

4.1.6.2. Ejecución de las obras

El desmontaje de los perfiles metálicos se deberá realizar desatornillando o cortando los tornillos de sujeción y anclaje del sistema. La Dirección de Obra, cuando las partes sean para desecho, podrá autorizar el desmontaje a destroza, utilizando medios mecánicos como radial, soplete o similar. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que salten materiales y/o piezas, extremando las medidas de seguridad cuando existan calzadas inferiores o zona de paso de peatones.

En caso de encontrarse los perfiles metálicos en el límite de un desnivel, antes de proceder al corte y desmontaje se deberá asegurar el amarre de ésta a un camión grúa que evite su caída al vacío. Se extremarán las medidas de seguridad en el desmontaje en los tramos bajo los cuales existan calzadas inferiores.

A su vez, se dispondrá el adecuado cerramiento de obra en el perímetro de un área establecida como de seguridad, para impedir el paso de peatones por las inmediaciones de las obras.

4.1.7. m3. Excavación en zanjas y prezanjas

4.1.7.1. Definición y alcance

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

4.1.7.2. Ejecución de las obras

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.

II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION

a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los grupos I, II y III-b) se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Tal y como queda definido en las secciones transversales, para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Así mismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá

decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

4.1.8. m3 Excavación en cimentaciones, pozos y cauces

4.1.8.1. Definición y alcance

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para realizar la excavación en cimentaciones y pozos para su ejecución en obras de fábrica y en los cajeos de cauces, en todo tipo de terreno, incluyendo la carga y el transporte a obra o a vertedero y el canon de vertido o extendido y compactación en vertedero de proyecto; y en su caso caballones, ataguías y achiques.

Este tipo de excavaciones se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 321.

Cuando la excavación de cauces realice en seco, se entenderá como excavación en todo tipo de terreno.

Con anterioridad al inicio de las excavaciones deberán tomarse las referencias del terreno inalterado para poder efectuar las mediciones necesarias.

En esta unidad de obra se incluyen:

- Las pistas de acceso y plataformas para el ataque y la formación de acopios o materiales de excavación.

- La excavación y extracción de los materiales del pozo de la cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación.

- La entibación necesaria y los materiales que la componen.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo ó vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.

- La secuenciación de los tajos por bataches cuando así se haya dispuesto en el proyecto, o las circunstancias de la obra así se lo aconsejen al Director de las obras, debiendo adecuarse estos, tanto en su distribución espacial y temporal como en sus dimen¬siones, a lo autorizado por el citado Director.

- La interrupción de los trabajos de excavación cuando haya que adoptar alguna medida de estabiliza¬ción de la excavación:

  . Saneo de zonas inestables.

  . Ampliación de la excavación a base de modificar el talud y/o la formación de bermas.

  . Bulonado de zonas inestables.

  . Relleno de huecos, coqueras, etc.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar nece¬sa¬rio para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Clasificación de las excavaciones

A efectos de medición y abono, se considera que las excavaciones se refieren a todo tipo de terreno, no diferenciando entre excavaciones en roca o en suelo.

4.1.8.2. Ejecución de las obras

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 cimentación son las indicadas en los Planos, a menos que el Director de la Obra, a la vista de los terrenos que surjan 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 la Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria, pudiendo modificar las dimensiones de las cimentaciones.

El Contratista deberá mantener alrededor de las cabezas de las excavaciones de cimentación una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m.).

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados, sin que exista entre ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Director de las Obras, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación la variación de las características del suelo con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas en las proximidades.

Queda totalmente prohibido el uso de explosivos para la ejecución de estas excavaciones.

Las excavaciones, en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos de cinco centímetros (± 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0, -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

Los fondos de las cimentaciones se deberán conformar con un sobreancho de 1,00 m respecto al perímetro de la cimentación de la obra de fábrica, de manera que los operarios puedan circular alrededor de la misma y se puedan facilitar las labores de encofrado de los alzados de la cimentación.

Sólo bajo la autorización por escrito del Director de las Obras se permitirá al Contratista hormigonar contra el terreno, corriendo a su cargo los excesos de hormigón respecto a las secciones teóricas previstas.

El Contratista informará al Director de la Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentran en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos origina¬dos por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

4.1.9. Relleno en terraplén

4.1.9.1. Definición y alcance

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- No se encuentra afectados por esta unidad de obra la capa de 0,60 m de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el correspondiente Artículo de este Pliego.

4.1.9.2. Materiales

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplen, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría de suelo "adecuado" según el artículo 330.3.1 del PG-3, es decir:

- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Su densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal, no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm^3).
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

4.1.9.3. Ejecución de las obras

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplen", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del

Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga - descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E_2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E_2 > 600 kg/cm^2). Simultáneamente, la relación entre E_2 y E_1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

4.1.9.4. Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia

  Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

  Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

  Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

  Ensayos

  . Por cada 5.000 m^3 de material:

1 Próctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

.Por cada 20.000 m^3 de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica

- En el propio tajo o lugar de empleo

  Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

  Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

  Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

  Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 m^2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m^2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una

determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

CONTROL GEOMETRICO

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones goemétricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie sub-yacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

CONTROL DE ASIENTOS

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos

de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones intersticiales generada en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

4.1.10. Relleno de zanjas y prezanjas

4.1.10.1. Definición y alcance

Esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación.

En esta unidad se incluye:

- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 332 del PG-3.

4.1.10.2. Materiales

Los materiales empleados en el relleno deberán cumplir con lo especificado como suelo "adecuado" según la definición del PG-3, en su artículo 330.3.1.

4.1.10.3. Ejecución de las obras

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas en (ver artículo: M3. Excavación en prezanjas):

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS.

II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION.

Asimismo, y para cada uno de los grupos anteriores se ha establecido la siguiente estructuración, en función de la profundidad de definición de la conducción.

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

La profundidad de definición de las conducciones vienen definidas por:

I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS Y NUEVAS INSTALACIONES

a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se deberá disponer previa a la realización de la zanja y en la cota a la que se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja).

Asimismo, en aquellas zonas externa a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), y aunque no se supere la profundidad de definición se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supere la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad de la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas (para línea máxima pendiente menor que 30° y zanja tipo A), no darán lugar ni a medición ni a abono tanto en lo relativo a su excavación como a su relleno.

a) Relleno de la prezanja

Se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 50 cm, comenzando su extensión junto al talud de la prezanja y con una pequeña inclinación del 4% según su sentido transversal de manera que se garantice su drenaje.

Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos (distancia entre arquetas contiguas), de la prezanja, de manera que no se pueda iniciar la extensión de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior.

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

El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre las tongadas extendidas deberá evitar que las rodadas coincidan con la proyección de la conducción enterrada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, para aquellas prezanjas sitas fuera de las líneas de explanación, así como la humedad del relleno, se fijará según el ensayo Proctor Normal, garantizando un 100% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76.

En las que correspondan a zanjas comprendidas dentro de los límites, la explanación no será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

b) Finalización y reposición de firmes

Una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural existente con anterioridad a la excavación o de la línea de explanación, según proceda, se deberá reperfilar la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir, anteriormente, un firme o un pavimento se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones marcadas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en aquellas unidades correspondientes, incluidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica: PG-3, Norma básicas de edificación, EH-91, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

4.1.10.4. Control de calidad

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal durante la excavación de la zanja.

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Los posibles ensayos a realizar por porción de material, a instancias de la Dirección de las Obras estarán comprendidos entre los siguientes:

3. Proctor Normal.
4. Granulometría.
5. Determinación límites de Atterberg.
6. CBR de laboratorio.
7. Determinación del contenido de materia orgánica.

Únicamente por indicación expresa del Director de las Obras podrá utilizarse un material que no cumpla las especificaciones de un suelo adecuado.

Se comprobarán 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 de Condiciones.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m^2. 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.

4.1.11. Excavación en todo tipo de terreno

4.1.11.1. Definición y alcance

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
- Caballeros de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

4.1.11.2. Materiales

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).

Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por

posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.

- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

1.- La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

2.- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350

De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

8. En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

4.1.11.3. Ejecución de las obras

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los

productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cuentones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

  Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

  Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.

- Tramitación del mismo en los organismos competentes.

- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.

  Estará prohibido el uso de "zapateras".

- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).

- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.

- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.

- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.

- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.

- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.

- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.

- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud especifico.

- Control topográfico.

- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.

- Aumentar la longitud de retacado.

- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.

- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.

- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.

- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.

- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.

Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Se describen a continuación los distintos tajos de excavación existentes y los sistemas de excavación previstos y que han servido de base para la ponderación y justificación del precio de la unidad. Dicha descripción se realiza a título informativo y orientativo, a excepción de las PRESCRIPCIONES en el uso de explosivos o de las precauciones que como mínimo se prevén adoptar, siendo el sistema de ejecución real de cada tajo el que, en último término, determine el Director de las Obras en base a la realidad del terreno y a las presentes prescripciones para la ejecución y abono de dicha medida.

4.1.11.4. Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.
- -Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

4.1.12. Fresado

4.1.12.1. Definición y alcance

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- La carga y el transporte de los residuos obtenidos al lugar de adecuación de los terrenos o a vertedero controlado, incluso el canon de vertido.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.
- La maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la correcta ejecución de la unidad.

4.1.12.2. Ejecución de las obras

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y espesor de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (± 0,5 cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

4.1.13. Escarificado y compactación del firme existente

Es la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en los planos, o en su defecto señale el Director de las Obras.

La compactación de los materiales escarificados se realizará, con arreglo a lo especificado en el artículo 330 del PG-3/75.

En general se estará a lo dispuesto en el artículo 303 del mencionado Pliego General.

4.1.14. Excavación de la explanación y préstamos

Se iniciarán los trabajos de excavación, ajustándose a las alineaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra.

En cuanto al drenaje, acopio de tierra vegetal, empleo de los productos de excavación, préstamos y caballeros, y taludes y en general en todo lo relacionado con esta unidad se cumplirá lo indicado en el artículo 320 del PG-3/75.

4.1.15. Excavaciones en zanja

Se realizarán ajustándose al trazado y respetando las rasantes y cambios de alineación y de acuerdo con las secciones tipo señaladas en los planos de detalle del Proyecto o las modificaciones que ordene por escrito la Dirección de la Obra.

La superficie excavada deberá obtenerse firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las profundidades señaladas en los planos para las excavaciones tiene el carácter de mínimas, estando obligado el Contratista a profundizar hasta la cota que indique la Dirección de Obra, que es a quien corresponde decidir qué terreno es el apropiado para la cimentación.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de Obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento de precio por esta labor.

Todo exceso en la excavación que el Contratista realice, deberá rellenarse con terraplén u hormigón pobre siguiendo las instrucciones de la Dirección de la Obra, no siendo de abono esta operación ni el exceso de volumen excavado.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de materiales flojos y se nivelarán a fin de que la obra apoye en toda su longitud.

Los productos obtenidos de la excavación se utilizarán en la formación de relleno u otros usos que señale la Dirección de Obra, debiendo el Contratista retirar y transportar a vertedero el material sobrante de dichas excavaciones.

El Contratista estará obligado a realizar cuantas entibaciones se estimen precisas a lo largo de la zanja, siendo su forma ligera o cuajada, según apreciación de la Dirección de la obra, a la vista del tipo de terreno existente.

Si el Contratista, sin consulta previa con la Dirección de Obra, no considera necesaria la entibación en una zona o zonas de la zanja será el único responsable de los daños y accidentes que ello pudiera acarrear.

Los apeos y entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección de Obra.

En general se abrirá la excavación en el sentido de aguas abajo, hacia aguas arriba, tomándose las precauciones precisas para evitar que las aguas, tanto de lluvia como de nivel freático, inunden las zanjas y pozos, efectuando los agotamientos necesarios que serán de cuenta del Contratista.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres descubran al abrir las zanjas.

En zona urbana se tomarán especiales precauciones de seguridad, vallando y señalizando convenientemente la zona de obra. Se dejarán los pasos necesarios para el tránsito en general y entrada a viviendas contiguas, utilizando pasadores rígidos sobre las zanjas.

El período máximo de tiempo entre la apertura de la zanja, colocación, montaje y prueba de las tuberías y relleno de aquella, será como máximo de veinte (20) días, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas por la Dirección de Obra.

Excavaciones en cimentaciones y pozos:

Serán de aplicación las disposiciones del Art. 321 del PG-3/75 muy especialmente todo lo relacionado con las entibaciones y profundidades necesarias para alcanzar un suelo adecuado en cimentación.

Pasos inferiores bajo carretera y ferrocarril:

El Contratista realizará las excavaciones correspondientes a estos pasos sin que se produzca ninguna interrupción del tráfico debiendo cumplir las condiciones que a tal objeto impongan los organismos de los que dependen estas vías de comunicación, en lo que se refiere a entibaciones, apeos, señalizaciones y cualesquiera otras.

Si a propuesta del Contratista y previa autorización de la Dirección de la Obra, se decidiera realizar estos pasos utilizando otros sistemas, como pudiera ser mediante entubado, perforación y extracción del material de excavación, consiguiendo de este modo no afectar la superficie base de los viales, la valoración de dichas obras deberá ser equivalente a la que se deduzca mediante la medición de la obra definida en el presupuesto referida a dichos pasos.

4.1.16. Rellenos localizados

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Se cumplirá lo indicado en el artículo 332 del PG-3/75.

4.1.17. Hinca de carriles

Definición y condiciones generales

Hinca vertical de carril de 45 ó 54 kg, usado y servible para el punzonamiento por percusión o cualquier otro procedimiento ejecutada dentro del gálibo de seguridad. comprende la mano de obra necesaria, el suministro y acopio de carril, bridas y tornillos de bridas, parte proporcional de soldaduras eléctricas, electrodos, cortes de carril y taladros, despuntes, embridados y recortes.

Condiciones del proceso de ejecución

La hinca de carriles se utiliza para la estabilización de taludes con alineaciones de carriles procedentes de renovaciones de superestructura ferroviaria. En función de las propiedades y características del terreno debe diseñarse el espaciado entre carriles hincados. La operación incluye el suministro y acopio de carril y materiales. La hinca se efectuará por percusión o por cualquier otro procedimiento dependiendo de la capacidad competente del terreno. El efecto estabilizador de estos elementos es parecido a las pantallas de pilotes. En pantallas de tablestacas se hincará hasta una profundidad de 16,80 m o hasta rechazo.

4.2. CAPITULO II - FIRMES Y PAVIMENTOS

4.2.1. Bordillo de granito y prefabricado de hormigón

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán, en los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo empleado en el asiento.

Se cumplirá lo indicado en el PG-3/75.

4.2.2. Rigola

4.2.2.1. Definición y alcance

Se define como rigola las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

4.2.2.2. Materiales

El hormigón empleado cumplirá las características descritas en el Capítulo de este Pliego en el artículo correspondiente.

4.2.2.3. Ejecución de las obras

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación de la rigola, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman la rigola se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de H-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de las Obras, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

Las longitud de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm e inferior a 50 cm.

4.2.2.4. Control de calidad

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm).

La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados (± 20ºC).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

4.2.3. Zahorra Artificial

Su ejecución incluye:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

a. Aportación del material

- Extensión, humectación, si procede y compactación de cada tongada

- Refino de la superficie de la última tongada

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar, una densidad que será como mínimo el 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Se cumplirá lo indicado en el artículo 510 del PG-3/75.

4.2.4. Baldosa

La pendiente transversal de los pavimentos de baldosa será la que figure en los planos o en su caso, indique la Dirección de Obra.

La pendiente longitudinal será la suficiente para la evacuación de las aguas.

El material de asiento de la baldosa hidráulica será mortero de arena y cemento de al menos1.5 cms. de espesor.

Se cumplirá lo indicado en el PG3.

4.2.5. Solado de hormigón

4.2.5.1. Definición y alcance

Se entiende por solado de hormigón, al constituido por una capa de hormigón, en masa o armado, destinada al tránsito de peatones o de tráfico ocasional, pero no utilizable como capa del firme de una carretera.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Suministro y colocación de los encofrados laterales.
- Suministro y colocación de los elementos de las juntas.
- Extendido del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.

4.2.5.2. Materiales

Se utilizará un hormigón tipo HM-20 con un tamaño máximo del árido de 40 mm. Cumplirá todo lo que se indica en el artículo "Obras de hormigón en masa o armado" del presente Pliego.

4.2.5.3. Ejecución de las obras

No se extenderá el solado de hormigón hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea de 2ºC. Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25ºC, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no ha de rebasar en ningún momento los 30ºC.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se han de extremar las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones. Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h.

Delante de la maestra enrasadora se ha de mantener en todo momento y en todo el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

La cantidad de encofrado disponible ha de ser suficiente para que en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 horas, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 horas de hormigonado.

La terminadora ha de tener capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación. El vertido y extensión se han de realizar con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco. Los tajos de hormigonado han de tener todos los accesos señalados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

En las juntas longitudinales se ha de aplicar un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se ha de cuidar que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Se han de disponer juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

Siempre que sea posible se han de hacer coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesaria la situación de aquéllas, según las instrucciones de la Dirección de la Obra. Si no se puede hacer de esta forma, se han de disponer a más de un metro y medio de distancia de la junta más cercana. Se han de retocar manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco. En el caso de que las juntas

se ejecuten por inserción en el hormigón fresco de una tira de material plástico o similar, la parte superior de esta no ha de quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de 5 cm por debajo.

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se ha de aportar hormigón no extendido.

En el caso que se hormigones en dos capas, se ha de extender la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de las dos capas no ha de pasar más de 1 hora. Se han de redondear los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.

Cuando no haya una iluminación suficiente a criterio de la Dirección de Obra, se ha de parar el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

El curado del hormigón se realizará mediante un producto filmógeno, curándose todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres. En las zonas en las que la película formada se haya estropeado, durante el período de curado, se volverá a aplicar un nuevo riego.

Durante el período de curado y en caso de helada imprevista, se ha de proteger el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la Dirección de la Obra, hasta la mañana siguiente de su puesta en obra.

Se ha de prohibir todo tipo de tránsito sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado del soleado, a excepción del imprescindible para la ejecución de las juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

4.2.5.4. Control de calidad

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y estará exenta de segregaciones, no presentando grietas.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la Dirección de la Obra.

La anchura y el espesor del solado no será inferior, en ningún caso, al previsto en el proyecto.

La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena, según la Norma NLT-335/87, estará comprendida entre 0,70 mm y 1 mm.

La resistencia a compresión del hormigón, en ningún caso será inferior a 200 kp/cm^2.

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- En planta:± 30 mm
- En cota: ± 10 mm

4.2.6. Mezclas bituminosas en caliente

Su ejecución incluye:

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

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

- Extensión y compactación de la mezcla.

Cuando sea posible, se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la zona de compactación para que se incluyan como mínimo quince centímetros (15 cm.) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así se ejecutará una junta longitudinal.

La densidad a obtener deberá ser por lo menos el 98% de la obtenida, según la norma NLT-159, para capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6cm) o en su defecto la que indique el Director de Obra.

Se cumplirá lo indicado en el artículo 542 del PG-3/75.

4.2.7. Riego de Imprimación

4.2.7.1. Definición y alcance

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

4.2.7.2. Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60BF4 IMP para los de imprimación.

4.2.7.3. Dotación del ligante hidrocarbonado

La dotación mínima de ligante residual será la siguiente:

500 gr/m2 de C60BF4 IMP para los riegos.

4.2.7.4. Ejecución de las obras

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea mayor a diez grados centígrados (10ºC) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados centígrados (5ºC) si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en la obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4h) siguientes a la extensión de dicho árido.

4.2.7.5. Control de calidad

a. Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

b. Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT 194/84 identificando la emulsión como catiónica.

- Residuo por destilación según NLT 139/84.

- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

c. Control de ejecución

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m2) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de

papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

4.2.8. Riego de adherencia

4.2.8.1. Definición y alcance

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos.

Será de aplicación el artículo 531 que se recoge en la Orden FOM/891/2004.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante hidrocarbonado.

4.2.8.2. Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60B3 ADH para los de adherencia.

4.2.8.3. Dotación del ligante hidrocarbonado

La dotación mínima de ligante residual será la siguiente:

200 gr/m2de C60B3 ADH para los riegos de adherencia en capa intermedia y rodadura.

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

4.2.8.4. Limitaciones de la ejecución

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

4.2.8.5. Control de calidad

a. Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

b. Control de procedencia

Por cada treinta toneladas (30 T) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT-194/84 identificando la emulsión como catiónica.

- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT-124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

c. Control de ejecución

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m2) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de

papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

4.2.9. Recrecido de arquetas, registros, señales, farolas, semáforos, etc.

Recrecido de arquetas, registros, señales:

El recrecido a rasante definitiva con los materiales y formas que dicten las normas municipales.

4.2.10. M. Peldañeado

4.2.10.1. Definición y alcance

Se define como peldañeado el elemento constructivo formado por piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón, que colocados en conjunto forman escaleras o gradas que unen los diversos niveles de una construcción.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- La base de asiento con mortero de cemento.
- Colocación del peldañeado y nivelado.
- Remate de los pavimentos con el peldañeado.

4.2.10.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas se asentarán en su posición mediante un lecho de mortero o método adecuado y aprobado por la Dirección de Obra.

El remate de los pavimentos existentes contra el nuevo peldañeado colocado se realizará a base de H-150, salvo definición en contra en los Planos o por parte del Director de la Obra.

4.2.10.3. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de cinco milímetros (5 mm).

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

4.2.11. Imposta y albardilla

4.2.11.1. Definicion y alcance

Se define como imposta el remate de la coronación de los muros y tableros de puentes. Las impostas pueden ser prefabricadas, "in situ" o mixtas. En muros, reciben la denominación de albardillas cuando son planas y de pequeño espesor.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluidos los elementos prefabricados.
- La preparación del asiento sobre la coronación de los muros.
- La construcción, montaje y colocación de los diferentes elementos, así como todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los planos.
- Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

4.2.11.2. Materiales

Los materiales a emplear en la construcción deberán cumplir lo especificado en los correspondientes Artículos de este Pliego para los diferentes materiales, encofrados, hormigones, aceros, elementos prefabricados, etc.

Las impostas prefabricadas no podrán ser de longitud superior a 2,5 m ni inferior a 0,5 m.

4.2.11.3. Ejecución de las obras

Las impostas y albardillas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para los diferentes elementos que las integran, aceros, hormigones, encofrados, elementos prefabricados, etc.

Si el proyecto prevé prefabricar las impostas o albardillas o el Director de Obra lo autoriza a petición del Contratista, éste presentará a aquél, para su aprobación o comentarios un documento en el que consten las características esenciales de la imposta o albardilla a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación del taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales, precauciones durante su manejo, transporte y almacenamiento, detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc.

La aprobación por el Director de Obra de la imposta o albardilla implica la aceptación de ésta, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

El Contratista no podrá reclamar incremento económico sobre el costo de la obra si ésta no hubiera sido ejecutada según proyecto cuando el cambio haya sido realizado a petición suya.

La colocación de las impostas lleva incluido el anclaje al elemento portante (tablero o coronación) de manera que garanticen los esfuerzos a los que va a ser sometido durante el período de vida de la estructura. Para ello se habrán dispuesto "esperas" en el tablero o muro, ya sean por placas ancladas y soldadas o bien por cercos pasantes. En su defecto, se procederá al picado de la estructura hasta garantizar el anclaje de los elementos a las armaduras descubiertas. A continuación se ejecutará el hormigonado del elemento de conexión. En cuanto a las albardillas, las piezas se asentarán en su posición mediante un lecho de mortero de cemento. Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Sobre las impostas de hormigón en masa no se podrán colocar ningún tipo de barandillas, ni tampoco sobre aquellas de hormigón armado en las que no se haya previsto su colocación.

Se proscribe la colocación de barreras de seguridad sobre la imposta.

4.2.11.4. Control de calidad

El Contratista efectuará los ensayos que se indican en los apartados correspondientes de este pliego para comprobar que los diferentes materiales de las impostas o albardillas tienen las calidades exigidas.

Se efectuará un ensayo de carácter destructivo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo fuese también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá efectuar los ensayos complementarios que considere necesarios para comprobar que el elemento prefabricado de hormigón cumple las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista. Los ensayos destructivos complementarios que realice el Director de la Obra los hará abonando las piezas al Contratista si se cumplen las condiciones exigidas, pero no abonándoselas si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

4.2.12. Pretil

4.2.12.1. Ejecución de las obras

a. Barreras metálicas

Estarán formadas por una serie continua de vallas longitudinales, los correspondientes postes que mantienen las vallas a una determinada altura, y separadores entre unas y otros.

La longitud de los elementos que componen la valla será tal que permita un solape entre dos perfiles consecutivos de, al menos, trescientos dieciocho milímetros (318 mm), manteniendo una longitud útil de cuatro metros (4,00 m). El solape se realizará de tal forma que los perfiles se superpongan en el sentido del tráfico. Asimismo, en intersecciones, desvíos y ramales, se ejecutará el montaje de las bandas de tal forma que el solape quede oculto al tráfico de la calzada más próxima, en prevención del efecto cuchillo en caso de accidente.

Cuando sea necesario, por no ser posible la instalación del tamaño normalizado de la banda en algún punto, la Dirección de la Obra podrá ordenar la colocación de perfiles de longitud superior, hasta un máximo de cuatro metros y ochenta centímetros (4,80 m).

Queda totalmente proscrita la realización de los taladros en obra, ya que, de acuerdo con lo indicado en el Capítulo II.- “Materiales" del presente Pliego, dichas perforaciones serán previas al galvanizado de los perfiles.

Los extremos iniciales de la barrera se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, de acuerdo con los detalles, retranqueos, etc., indicados en los Planos o aquellos que indique la Dirección de la Obra.

Los soportes para las barreras de seguridad metálicas estarán constituidos por perfiles C120.

La separación entre soportes será de dos metros (2,00 m), colocándose los apoyos en los puntos de unión de los perfiles, y uno intermedio en cada tramo de perfil.

En los casos que sea necesario reforzar la barrera, la Dirección de la Obra podrá indicar que la separación de los postes sea de un metro (1,00 m), para lo cual se colocarán otros postes en el punto medio de los ya citados, siendo igualmente válido lo indicado al respecto de las perforaciones para su atornillado. Esta variación de separación de apoyos no da lugar a abono suplementario de ningún tipo.

Entre los soportes y las vallas se utilizarán separadores estándar o de doble valla, según el tipo de barrera a colocar.

Los postes irán enterrados no menos de un metro treinta centímetros (1,30 m), si el poste se hinca directamente en el terreno.

Los soportes de barrera sobre la coronación de muros u otras obras de fábrica, se alojarán en perforaciones de 120 mm de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de profundidad. Este procedimiento será también aplicable en el caso de terrenos muy duros.

En el caso de barreras próximas a muros, los postes se colocarán sobre un dado cúbico de hormigón de base cuadrada, de cincuenta centímetros de lado (50 cm), en el centro del cual se dejará embebido un tubo de acero galvanizado de 120 mm de diámetro interior para alojamiento de los postes. En todos los casos el eje de la barrera deberá mantener una altura uniforme.

Cuando, a juicio de la Dirección de Obra, sea posible la hinca, pero el terreno no garantice la idoneidad del procedimiento anterior, se procederá a ejecutar un dado de hormigón idéntico al descrito para soportes en la proximidad de muros.

La Dirección de la Obra podrá modificar el sistema de fijación introduciendo las variantes que considere oportunas a fin de conseguir la fijación del poste adecuada a cada caso.

El Contratista tomará las medidas oportunas para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento debidas al transporte o a la instalación. Los postes se hincarán mediante máquinas especiales que no destrocen las cabezas de los postes ni hagan saltar el galvanizado.

La barrera deberá quedar perfectamente fijada y nivelada.

Las barreras sobre terraplén se colocarán de forma que la vertical de su punto más próximo a la calzada no invada el arcén.

4.3. CAPITULO III – SOSTENIMIENTO

4.3.1. Definición

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

4.3.2. Clasificación

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- Entibaciones
- Tablestacados metálicos

4.3.3. Entibaciones

Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25% inclusive de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

a) Entibación convencional

En la que normalmente se hace distinción entre:

1- Entibación horizontal

En la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.

2- Entibación vertical

En la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.

b) Entibación berlinesa

Entendiendo como tal el conjunto de tablas dispuestas horizontalmente, a medida que aumenta la profundidad de la excavación, que transmiten el empuje de las tierras a perfiles metálicos introducidos previamente en el terreno a intervalos regulares.

c)Paños constituidos por perfiles metálicos

Con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.

d) Módulos o cajas blindadas

Entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.

e) Escudos de arrastre

Consisten en un conjunto de elementos de forro permanente arrastrados entre sí, que debidamente apoyados sobre el fondo de la zanja proporcionan un lugar de trabajo seguro. Estos escudos son arriostrados a lo largo de la zanja según se va avanzando la excavación. La utilización de estos escudos no está permitida, salvo que expresamente se admita en el P.P.T.P.

f) Otros sistemas

Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

a) Deberán soportar las acciones descritas anteriormente y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.

b) Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.

c) Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 1,25 metros podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- 1 metro en el caso de suelos cohesivos duros
- 0,50 metros en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

4.3.4. Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamiento de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidades de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc.).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

4.3.5. Retirada del sostenimiento

4.3.6. Entibaciones

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego**.** A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

4.4. CAPITULO IV - OBRAS DE FÁBRICA

4.4.1. Fábricas de ladrillo

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo todo el ladrillo deteriorado.

La unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Se cumplirá todo lo indicado en el artículo PG-3.

4.4.1. Encofrados

4.4.1.1. Encofrados y desencofrados en obras de hormigón

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los encofrados serán de nueva construcción de acero con estructura y refuerzos que permitan obtener una superficie rígida y plana, libre de ondulaciones y deformaciones, durante la colocación de hormigón fresco. La superficie tendrá un acabado mate como el que puede obtenerse por limpieza con chorro abrasivo. El encofrado de secciones curvas con composición especial será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra en lo relativo a los materiales, a la ejecución y al acabado.

Todas las juntas del encofrado formarán un esquema regular, aprobado por la Dirección de Obra, con líneas horizontales y verticales continuas a través de cada estructura. Todas las juntas de construcción deberán coincidir con estas líneas horizontales o verticales. La posición y el tratamiento detallado de los latiguillos o atados del encofrado (en caso de que sean necesarios) deben ser aprobados por la Dirección de Obra. Se cuidará especialmente que cualquier separador o fijación no produzca daños o defectos de aspecto de acabado en hormigón.

El Contratista mantendrá un sistema de inspección continua de los encofrados, especialmente de su limpieza, reparaciones, número de usos, estanqueidad de las juntas, tolerancias geométricas, etc. A solicitud de la Dirección de Obra el Contratista deberá documentar adecuadamente el historial de cada pieza del encofrado.

En el caso del encofrado del muro a ejecutar en la margen del río se prevé un sistema de encofrado formado por paneles modulares, al que se le dotará de una lámina plástica para darle un texturizado (textura y relieve) con imitación piedra.

El **desencofrado** deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

Solamente se empleará un agente desencofrante aprobado por la Dirección de Obra, para la totalidad de las superficies de hormigón. Será compatible con cualquier tratamiento de acabado aplicable al hormigón. En caso contrario deberá ser eliminado antes de la aplicación del tratamiento de acabado. El agente desencofraste aprobado se aplicará uniformemente al encofrado limpio, inmediatamente antes de su colocación. El desencofrante no deberá entrar nunca en contacto con la armadura.

Los encofrados elegidos, así como su tratamiento y la utilización de desencofrantes (por humectación, lubricación o lacado) serán sometidos a pruebas sobre modelos aprobados por la Dirección de Obra y evaluados previamente al comienzo de la construcción.

4.4.1.2. Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima de la luz (1:1000) para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Los separadores por utilizar en encofrados estarán formados por elementos no metálicos (circulares u otros) que estarán diseñados de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco (25) mm de la superficie del paramento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera, ni de productos de obra como ladrillos, etc.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudicarán la estanqueidad de aquéllas.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

4.4.1.3. Desencofrado

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc) como los apeos, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrad. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Código Estructural) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado dados por la fórmula expresada en el Código Estructural.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas cabezales o estribos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros de este, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación presenta un valor reducido, lo que tienen una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

4.4.1. Obras de hormigón en masa o armado

4.4.1.1. Generalidades

a. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Se utilizarán hormigones de las características resistentes adecuadas para cada empleo, según se indica en los planos.

b. Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

c. Ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de 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 ha de constar:

Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,).

Características de los medios mecánicos.

Personal.

Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).

Secuencia de relleno de los moldes.

Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones u otros).

Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.

Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies, incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados, pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También se podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su movimiento.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón. Deberá cumplirse lo que sobre la particular señala el Código Estructural, tanto en lo relativo a este aspecto como a la fabricación y suministro de hormigón preparado.

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos (6000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de estos será superior a tres mil (3000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, depende de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indican que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigón de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se conseja utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas. Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a acciones físicas al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose, por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes los que exige la normativa.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la

utilización de aditivos adecuados, de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, siendo opcional para la Dirección de Obra la autorización correspondiente.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

d. Árido reciclado

Se podrá utilizar áridos reciclados según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

Para la fabricación del hormigón de limpieza, podrá emplearse hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el apartado 30.8 del Código Estructural.

Definición:

A los efectos del Código Estructural, se define como árido reciclado al árido obtenido como producto de una operación de reciclado de residuos de hormigón, permitiéndose únicamente la utilización de árido grueso reciclado y en los términos recogidos en el artículo 30.8 para la fabricación de hormigón reciclado (HR).

Para su aplicación en hormigón estructural, el Código Estructural no contempla porcentajes de sustitución superiores al 20% en peso sobre el contenido total de árido grueso. Por encima de este valor será necesaria la realización de estudios específicos y experimentación complementaria en cada aplicación, que deberá ser aprobada por la Dirección facultativa. El árido grueso reciclado puede emplearse tanto para hormigón en masa como hormigón armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm^2, quedando excluido su empleo en hormigón pretensado.

Características:

El árido grueso reciclado deberá presentar una absorción no superior al 7 % y el árido grueso natural, con el que vaya a ser mezclado, no superior al 4,5 %. Para la resistencia al desgaste del árido grueso reciclado el valor del coeficiente de Los Ángeles no será superior al 40 %.

Los componentes del árido grueso reciclado, determinados de acuerdo con la norma UNE-EN 12620 deberán cumplir los requisitos recogidos en la tabla 30.8.5.

Elemento	Categoría	Límite
Hormigón, mortero, material pétreo	$R_{cu}95$	≥95 %
Partículas ligeras	FL_{2-}	≤2 %
Materiales bituminosos	Ra_{1-}	≤1 %
Otros materiales (arcilla, vidrio, plásticos, metales, etc.)	$XRg_{0,5-}$	≤0,5 %

Se deberán establecer acopios separados e identificados para los áridos reciclados y los áridos naturales.

e. Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

f. Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece el Código Estructural, en su capítulo 13.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Código Estructural.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

g. Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso. En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevén realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado, de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

Curado del hormigón. Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un cincuenta (50) % por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Código Estructural.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

Respecto al empleo de agua de mar, debe tenerse en cuenta lo establecido en el Código Estructural.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos, productos filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Hormigonado en tiempo frío. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar, que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase el Código Estructural) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigonado.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta (40) grados centígrados: se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.4.1.2. Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez (10) cm de espesor y calidad HNE-20/F/20/X0.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

4.4.1.3. Hormigón en masa o armado en soleras y/o apoyos de tuberías

Las soleras se verterán sobre encachados, los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm) o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón HNE-20/F/20/X0 de regularización y sus juntas serán las que se expresan en los Planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los Planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos, perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberán ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un (1) centímetro.

4.4.1.4. Hormigón armado en estructuras

a. Losa de tablero

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos, si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

b. Vigas cabezales

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos, si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

c. Tolerancias

- Desviación de la vertical en muros ejes de pilares + una milésima (1/1000) de la altura
- Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros cinco (5) mm
- Desviación máxima en la posición de un pilar respecto de la teórica veinte (20) mm
- Variación del canto en vigas y muros + diez (10) mm
- Variación en dimensiones totales de estructura + una milésima (1/1000) de la dimensión

4.4.1.5. Hormigón para firmes

Se empleará en los firmes el hormigón con las siguientes características:

HF 4/B/20/XC2. Hormigón a flexotracción para ejecución de pavimentos de resistencia a flexotracción a 28 días de 4 MPa. Tamaño máximo del árido 20 mm, exposición tipo de ambiente XC2 con consistencia blanda. Juntas cada 4 metros.

4.4.1.6. Tolerancias en el hormigonado

a. Tolerancias en hormigones de estructuras vistas (Acabado clase E-2)

La máxima irregularidad de las superficies desencofradas de estos hormigones medida respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, colocada en cualquier dirección será:

Quince milímetros (15 mm) para superficies que queden ocultas por algún revestimiento.

Seis milímetros (6 mm) en paramentos vistos.

Los hormigones que no satisfagan estos requerimientos serán abonados con una penalización del veinte por ciento (20%) sobre el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, realizándose además la reparación que ordene la Dirección de Obra, a cuenta del Contratista.

4.4.1.7. Acabados superficiales de las obras de hormigón

Cada elemento por ejecutar tendrá el acabado superficial que se defina dentro del proyecto o en su defecto que designe el director de Obra. Éste, podrá cambiar el tipo de acabado definido en proyecto si lo estima conveniente.

a. Acabado clase E-1 (HORMIGÓN OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras y otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

b. Acabado clase E-2 (HORMIGÓN VISTO)

Esta clase de acabado se aplica a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de estos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

4.4.2. Vigas prefabricadas

4.4.2.1. Transporte y almacenamiento

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, con una antelación mínima de 30 días, el comienzo de la fabricación de las piezas, un plan de carga y transporte en el cual se indiquen los medios y enganches a utilizar en el itinerario previsto, y establecerá las tensiones más desfavorables a soportar por la viga durante todo el proceso. En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables que las referidas.

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que la pueda manchar o deteriorar.

Las operaciones de manejo y transporte de vigas prefabricadas, ya sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tendrán en su posición

final. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá presentar un informe justificativo de que la situación de la estructura es mejor que la indicada en los cálculos del proyecto y requerir la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

4.4.2.2. Recepción

Las piezas acopiadas a pie de obra y dispuestas para el montaje serán examinadas una por una, rechazándose todas aquellas que, por haber sufrido malos tratos en el transporte, presenten fisuras, desconchones o resquebrajamientos que, a juicio del Director de Obra, afecten a su resistencia, durabilidad o estética.

Las vigas no deberán presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una superficie de diez decímetros cuadrados (10 dm2), 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 de la Dirección de Obra, 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.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior a un quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La flecha, bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al tresciensavo (1/300) de la luz para vigas de longitudes inferiores a diez metros (10 m) y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

4.4.2.3. Montaje

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un plan de montaje en el que se indique el método, la maquinaria y los medios auxiliares previstos, detallando el desarrollo de estos trabajos y concentrando su duración y las medidas de señalización y seguridad adoptadas.

Si el montaje afecta al tráfico de peatones o vehículos, se ejecutarán desvíos. En caso de no ser posible estos desvíos, se reducirá al mínimo la duración de los posibles cortes o restricciones del tráfico, siempre de acuerdo con lo que el Director de Obra ordene, y manteniéndose en conocimiento con la antelación suficiente para la comunicación a los organismos interesados o información a los usuarios.

Si a propuesta del Contratista, el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el proyecto, el Contratista presentará al Director para su aprobación un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico sobre el costo de la obra si esta hubiera sido ejecutada según proyecto.

Las vigas deben elevarse de las anillas de suspensión que llevan en los extremos. Los elementos que están en contacto con las anillas deben garantizar que éstas mantienen un radio interior mínimo de 40 mm para lo cual el elemento de tiro deberá tener 80 mm como diámetro mínimo interior. En las vigas que llevan doble juego de anillas se deberán utilizar los dispositivos necesarios para garantizar un tiro uniforme en todas las anillas. La dirección de tiro que efectúa el cable en la suspensión debe formar un ángulo mayor de 60º con la horizontal.

Si las vigas no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre dos riostras de

madera situadas a 0,25 m de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

Al descender la viga para su apoyo debe hacerse una maniobra muy lenta en las proximidades de apoyo para evitar el impacto.

Las vigas deben arriostrarse provisionalmente a elementos fijos o entre sí, una vez apoyadas, para evitar su vuelco lateral.

Las vigas se apoyarán sobre las placas de neopreno previamente niveladas y replanteadas de tal forma que mantengan la distancia al extremo de la viga indicada en los planos las cuales se encuentran incluidas en esta partida.

Siempre que se tira de varias anillas de suspensión se deberán utilizar los dispositivos necesarios para asegurar (mediante soportes isostáticos) que la carga se soporta por igual entre todas y cada una de las anillas.

Cuando la pendiente longitudinal del viaducto sea superior al tres por ciento (3%) se deberá colocar un elemento de transición metálico, anclado a la viga en la zona de apoyo, que permita situar el aparato de apoyo perfectamente horizontal. El precio de estos elementos no supondrá abono aparte, formando parte del precio de la unidad al igual que los elementos de apoyo de neopreno.

4.4.2.4. Control de calidad

El Contratista presentará certificados de los laboratorios correspondientes, señalando el cumplimiento de lo allí indicado.

Las vigas dispuestas para el montaje no deberán presentar superficies deslavadas, aristas descantadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

En todo momento se deberán cumplir las limitaciones establecidas en el apartado anterior (Ejecución de las Obras) para las distintas etapas señaladas.

La viga estará colocada en la posición y nivel previstos en la Documentación Técnica, siendo las tolerancias de ejecución las siguientes:

- Replanteo en planta ± 30 mm
- Replanteo en alzado ± 10 mm
- Nivel ± 20 mm
- Aplomado ± 3 mm

4.4.3. Losa de encofrado perdido

4.4.3.1. Definición y alcance

Se definen como losas de encofrado perdido aquellos elementos constructivos de hormigón pretensado fabricados en taller que se colocan o montan una vez fraguados.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todos los materiales necesarios para la fabricación de las piezas.
- La fabricación de las piezas en una planta especializada, comprendiendo encofrados, armaduras activas y pasivas, hormigonado, vibrado y curado de las mismas.
- El control de la producción, incluyendo todos los procesos de control de calidad.
- El almacenamiento en planta, la carga en los medios de transporte precisos, el transporte a obra y la descarga.
- El montaje y colocación de las piezas, así como todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los planos.
- Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

En este Artículo se incluyen las costillas o encofrados perdidos en tableros de puentes de vigas, cuando su espesor es inferior a ocho centímetros (8 cm).

4.4.3.2. Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán los siguientes:

- Hormigón HP-35 para los elementos prefabricados.

- Armadura pasiva B-500S.

Las losas de espesores inferiores o iguales a 4 cm no podrán superar en ningún caso luces superiores a 2 metros, las de 6 cm a 3 metros y las de 8 cm a 4 metros.

Estos materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para los mismos.

4.4.3.3. Ejecución de las obras

a. Condiciones generales

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta una descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará un nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

b. Fabricación

a. Expediente de fabricación

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los planos y el Proyecto establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

b. Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este pliego.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos.

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

c. Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este pliego para la puesta en obra del hormigón en las obras de hormigón armado.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, éstos se desplazarán lentamente para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil (6.000) ciclos por minuto.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto deben determinarse mediante ensayos con cada tipo de mezcla y pieza. Es preferible muchos puntos de vibrado breve a pocos de vibración prolongada.

En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibrados toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que sus efectos se extiendan uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

d. Curado y desencofrado

El curado podrá realizarse con vapor de agua a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra,

el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.

b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la temperatura ambiente a la máxima.

c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.

d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.

e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo o aplicar el método normal de curado al aire durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor no se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida si a su juicio es necesario.

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

e. Tolerancias geométricas

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados serán las siguientes:

- Sección de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo en más o en menos del uno por ciento (± 1%) y no mayor de quince milímetros (± 15 mm).

- La longitud de cada pieza no presentará un error mayor de diez milímetros en más o en menos (± 10 mm).

- Los frentes de cada pieza tendrán todos su superficie a menos de dos centímetros (2 cm) del plano teórico que lo limita, y en las costillas de los tableros a menos de cinco milímetros (5 mm).

- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menores de un centímetro (1 cm).

- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al diez por ciento (10%) en más y al cinco por ciento (5%) en menos, con valores absolutos de quince y siete milímetros (15 y 7 mm)

respectivamente, excepto en las costillas de los tableros, donde no se admitirán desviaciones superiores a los cinco milímetros (5 mm) en más y a los dos milímetros (2 mm) en menos.

- Los resaltes aislados serán menores de tres milímetros (3 mm) en las caras vistas y de diez milímetros (10 mm) en las ocultas.

c. Almacenamiento y transporte

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas durante las operaciones de manipulación y transporte deberán ser establecidas teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso, disponiendo en ellas de los ganchos o

anclajes u otros dispositivos especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

Las piezas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, u otra con esfuerzos comparables con la misma, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

Se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

d. Recepción

Se examinarán todas las partidas que lleguen a obra, rechazándose todas aquellas que, por haber sufrido malos tratos en el transporte, presentan fisuras, desconchones o resquebrajamiento que, a juicio del Director de Obra, afecten a su resistencia, durabilidad o estética.

Las piezas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una superficie de diez decímetros cuadrados (10 dm2) del 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.

e. Montaje

Para el montaje de los elementos se utilizarán aquellos equipos propuestos por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra.

En el caso de que el montaje afecte al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación a la aprobación de la Dirección de Obra, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

Si a propuesta del Contratista el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc. En ningún caso, este cambio supondrá un incremento económico sobre el costo de la obra si ésta hubiera sido ejecutada según Proyecto.

4.4.3.4. Control de calidad

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en el Código Estructural.

En todos los elementos, salvo indicación de lo contrario por parte de la Dirección de Obra, se efectuará un ensayo de carácter destructivo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo fuese también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

En los elementos prefabricados de importancia estructural, tales como los encofrados perdidos de los tableros de los puentes de vigas, se llevará a efecto, además, un control consistente en el muestreo de un elemento de cada diez (10) fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer probetas y rompiéndolas a los siete (7), veintiún (21) y veintiocho (28) días y comparando los resultados con ensayos de resistencia no destructivos.

El Director de Obra podrá efectuar los ensayos complementarios que considere necesarios para comprobar que el elemento prefabricado de hormigón cumple las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas serán de cuenta del Contratista.

Los ensayos destructivos que realice el Director de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si se cumplen las condiciones exigidas, pero no abonándoselas si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

4.4.4. Micropilotes

4.4.4.1. Definición y alcance

Se engloban en esta unidad de obra todos los trabajos necesarios para la completa ejecución de una unidad de micropilote.

Se define como micropilote de tubo de acero a un elemento resistente a compresión y tracción, constituido por un tubo de acero colocado en un taladro perforado en el terreno y recibido en éste mediante un mortero de cemento inyectado.

Armadura tubular. Tubo de acero, generalmente provisto de válvulas para inyección en su extremo inferior, que constituye el elemento resistente del micropilote.

4.4.4.2. Ejecución de los trabajos

El método de perforación se adaptará a la naturaleza del terreno y las características de los micropilotes. En general el método de perforación será a rotopercusión hasta la profundidad indicada utilizando revestimiento recuperable. Se ejecutarán sin el empleo de lodos bentónicos. Se tomarán las debidas precauciones para evitar erosiones y derrumbes en las paredes de los taladros al colocar las armaduras. Como norma general, los micropilotes a ejecutar en la obra se perforarán todos con entibación recuperable que será retirada.

Una vez realizada la perforación se introducirá la armadura tubular y se inyectará la lechada de cemento desde abajo hacia arriba. Una vez realizada la inyección se retirará el revestimiento y se reinyectará con lechada en el caso de que el nivel de ésta bajase.

Cualquier modificación del proceso constructivo de los micropilotes queda sujeto a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

a. Inyección de los micropilotes

Se distingue un tipo de micropilote en el proyecto

Los micropilotes de inyección única (UI) se realizará en tres fases:

a) Inyección única a presión comprendida entre 0,5 y 1 veces la presión límite del terreno desde la punta del micropilote y por dentro de la armadura tubular previamente colocada.

b) En caso de descenso del nivel de lechada, se podría realizar una segunda inyección hasta alcanzar el nivel superior de ejecución de los planos definido en planos.

Tolerancias geométricas

Replanteo de los ejes	± 10% D
Profundidad de la perforación	+ 1% L
Aplomado	± 2% L

Posición de las armaduras	Nula
Recubrimiento de las armaduras	Nula

La armadura de los micropilotes estará formada por un tubo de acero, cuyo diámetro, espesor y restantes características se definen en planos. La extremidad inferior del tubo tendrá, a intervalos regulares, unas válvulas para inyectar las mezclas en la ejecución de los micropilotes.

La lechada será fck > 300 MPa, cemento SR, relación a/c < 0,50

Los equipos para la ejecución de micropilotes se pueden agrupar, fundamentalmente, en:

- Equipos de perforación de taladros.

- Equipos de inyección

Las actividades que requiere la ejecución de micropilotes son:

- Replanteo de taladros.
- Accesos, instalaciones, obras y medios auxiliares.
- Perforación de taladros.
- Colocación de tubos y ejecución de las inyecciones.
- Puesta en servicio de los micropilotes.
- Retirada de equipos y limpieza de tajos.

4.4.5. Aceros

4.4.5.1. Armaduras por emplear en obras de hormigón

a. Armaduras pasivas

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto.

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Según se indica en el Código Estructural, el control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de estos se someterán al director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

4.4.5.2. Estructuras de acero

a. Definición

Se define como estructuras de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

La composición y calidad del acero a emplear será la indicada en los planos y memoria de proyecto.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

b. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de estos sin la previa autorización del director de las Obras.

c. Condiciones generales de ejecución

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en las Normas MV referentes a estructuras metálicas.

4.4.5.3. Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

a. Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

b. Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en los Planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.)

En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

4.4.5.4. Maniobras de izado

a. Definición

Esta unidad de obra se refiere al conjunto de operaciones necesarias para el transporte y la colocación de los tramos de estructura metálica premontados, es decir, ejecutadas en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Los tramos de viga deberán cumplir con las especificaciones en cuanto a materiales especificadas en el capítulo 2 del presente Pliego.

Esta unidad incluye:

- El almacenamiento en taller y en obra de la estructura metálica, la carga en los medios de transporte precisos, el transporte a obra y la descarga.
- El montaje y colocación de cada tramo, incluso con los elementos provisionales necesarios para su ubicación y todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

b. Ejecución

Transporte y almacenamiento

En caso de almacenar los tramos de vigas del puente en obra, éstas quedarán en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que la pueda deteriorar.

Las operaciones de manejo y transporte, ya sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tendrán en su posición final. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá presentar un informe justificativo de que la situación de la estructura es mejor que la indicada en los cálculos del proyecto y requerir la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Recepción del tablero

Las piezas acopiadas a pie de obra y dispuestas para el montaje serán examinadas una por una, rechazándose todas aquellas que, por haber sufrido malos tratos en el transporte, presenten alguna deficiencia que, a juicio del director de Obra, afecten a su resistencia, durabilidad o estética.

El tablero llegará a obra con la contraflecha indicada en los planos de Proyecto.

Montaje

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un plan de montaje en el que se indique el método, la maquinaria y los medios auxiliares previstos, detallando el desarrollo de estos trabajos y concentrando su duración y las medidas de señalización y seguridad adoptadas. Se deberá presentar también la justificación de la grúa a emplear en relación con el peso del conjunto a izar.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, se ejecutarán desvíos. En caso de no ser posible estos desvíos, se reducirá al mínimo la duración de los posibles cortes o restricciones del tráfico, siempre de acuerdo con lo que el director de Obra ordene, y manteniéndose en conocimiento con la antelación suficiente para la comunicación a los organismos interesados o información a los usuarios.

Se estudiará el punto de sujeción de los estrobos para el izado y se presentará una propuesta para la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Si las vigas no se colocasen directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre dos riostras de madera situadas en sus apoyos normales, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

Al descender la viga para su apoyo deberá hacerse una maniobra muy lenta en las proximidades de apoyo para evitar el impacto.

Siempre que se tire de varias anillas de suspensión se deberán utilizar los dispositivos necesarios para asegurar (mediante soportes isostáticos) que la carga se soporta por igual entre todas y cada una de las anillas.

4.4.5.5. Barandillas

a. Definición

Barandilla en forma tubular, de 110 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior de tubo de perfil macizo de acero pintado de diam 50 mm y montantes de 50x20x3 mm de acero pintado con una separación de 200 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales tubulares de acero pintado de diametro 10 mm con una separación de 9 cm incluso perfil inferior de 50x20x3 mm para fijación de barrotes verticales mediante soldaduras. Placa de anclaje para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y pintada en fábrica.

b. Ejecución de las obras

Fases de ejecución: Replanteo de los puntos de fijación. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos. Resolución de las uniones al paramento. Condiciones de terminación: El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto.

4.4.1. Mortero De Nivelación

4.4.1.1. Definición y alcance

Colocación de mortero de nivelación sin retracción tipo grout para conexión, correspondiente encofrado y desencofrado según lo detallado en planos.

Para determinadas aplicaciones como la colocación de anclajes, bases de depósitos o bancadas de maquinaria de la utilización de hormigón estándar puede traer numerosos problemas en la consecución de las prestaciones y resultados necesarios. Uno de los problemas que mayormente predomina es la retracción por la que el hormigón se contrae y pierde volumen.

Las características principales que debe tener un grout son las siguientes:

Muy poca retracción

Gran fluidez

Expansión controlada y gran adherencia

Alta resistencia mecánica

Termoresistente

Muy baja inclusión de aire o burbujas

Resistencia a ambientes agresivos

Fácil aplicación y puesta en servicio

Desarrollo de alta resistencia a corto plazo

Esta partida incluye lo siguiente:

Replanteo y limpieza de la zona de aplicación

Preparación de la mezcla

Vertido de mortero en capas sucesivas y curado

Limpieza de los restos generados

Además de todos los materiales y elementos necesarios hasta la completa ejecución de la unidad

Posterior comprobación topográfica

4.4.1.2. Materiales

En esta partida quedan incluidos los siguientes materiales:

Mortero de nivelación tipo grout

Encofrado y desencofrado si fuese preciso para la ejecución

Todos los materiales y elementos necesarios hasta la completa ejecución de la unidad

Medios de auxiliares de cualquier tipo y todos los elementos de seguridad necesarios

4.4.2. Juntas De Tablero

4.4.2.1. Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológícas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

La junta bituminosa Viajoint o similar es una junta de movimientos muy limitados (+/- 15 mm) que se obtiene mediante relleno de una acanaladura con una mezcla viscoelástica con una base de aglomerante bituminoso modificado con polímeros y granulados.

La instalación de Viajoint se realiza después de cortar y decapar el material de la superficie de la carretera existente. Una vez se instala la base de la junta, el rebaje se rellena con el agregado precalentado y el betún-elastómero aglutinante en capas de 40 a 60 mm. Cada paso requiere experiencia y precauciones especiales, y requiere personal cualificado y con experiencia

4.4.2.2. Condiciones generales

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.4.2.3. Ejecución

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.

4.4.3. Pruebas De Carga

4.4.3.1. Definición y alcance

La prueba de carga de una estructura es un proceso que, mediante la reproducción de un estado de carga sobre la misma, pretende obtener datos suficientes de su respuesta frente a dicho estado, de forma que pueda deducirse su comportamiento frente a las cargas actuantes en servicio.

Estas pruebas de recepción de la nueva estructura tienen como objetivo el control de la adecuada concepción y de la buena ejecución de las obras, demostrando experimentalmente, antes de su puesta en servicio, su capacidad para resistir adecuadamente las cargas de explotación.

En el caso de puentes nuevos la prueba de carga estática es preceptiva, según la "Instrucción de Acciones" vigente, que establece lo siguiente:

"Todo puente deberá ser sometido a una prueba de carga antes de su puesta en servicio. Las pruebas podrán ser estáticas o dinámicas. Las primeras serán siempre obligatorias; las segundas lo serán en aquellas estructuras en las que se prevea un efecto considerable de vibración".

4.4.3.2. Ejecución

Dirección de la Prueba de Carga

La dirección de las pruebas estará a cargo del director de Obra, el cual podrá ante las incidencias habidas durante la ejecución de esta, introducir cuantas modificaciones al programa general sean necesarias, ordenar la realización de pruebas complementarias, modificar o adaptar la carga a las condiciones de las pruebas o a las características de la estructura, intensificar las medidas a realizar, ampliar los tiempos de carga, etc.

El director de Obra será quien, una vez que las considere realizadas en todas sus fases, dará por terminadas las pruebas y deberá en su caso ordenar la suspensión de estas cuando así lo exija el comportamiento de la estructura durante el ensayo.

Se deberá efectuar una inspección previa a la realización del ensayo y otra posterior al mismo en la que se refleje el estado final de la obra después del proceso de carga. Con todos estos datos, la descripción del ensayo, las incidencias y la presentación de resultados, se redactará el Acta de la Prueba de Carga.

El director de Obra podrá encargar la realización de las pruebas a personal cualificado, al frente del que figurará un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, a quien en adelante denominaremos director de las pruebas.

Preparación de la Prueba de Carga

Deberá tenerse conocimiento exacto del tren de cargas a utilizar, de los puntos de medida y de las características y condicionantes de los aparatos de medida utilizados. Deberán preverse e inspeccionarse los medios auxiliares necesarios para el acceso a todos los puntos de medida que lo requirieran y a las zonas que deban ser observadas o controladas durante la prueba, y deberá estudiarse la distribución y organización del personal que interviene en la misma, los movimientos del tren de carga en las distintas fases de la prueba, tiempos para cada estado de carga, criterios de aceptación de resultados, etc.

La preparación completa de la prueba incluye también un estudio previsto y pormenorizado del Proyecto de esta, que permita prever el comportamiento de la obra durante las distintas fases del ensayo, así como los puntos en que se producirán los esfuerzos o movimientos más desfavorables y que habrá que observar para evaluar los resultados que se vayan produciendo.

Inspección de las obras

Antes de realizar cualquier prueba de carga se realizará una inspección de la obra, que incluirá, además de la estructura resistente, los aparatos de apoyo, juntas y otros elementos singulares.

Durante la prueba se realizarán controles periódicos de los elementos más característicos de la obra, señalándose los defectos que se vayan observando.

Al finalizar las pruebas volverá a realizarse una última inspección de la obra.

Nivelación de la obra

En el caso de puentes con luces superiores a 25 m, así como en el caso de estructuras con sustentación hiperestática o de estructuras de hormigón en las que se prevea la existencia de deformaciones diferidas de cierta importancia, se realizará una vez concluida la prueba de carga, una nivelación general de la obra referida a puntos fijos que deberán quedar materializados en el terreno circundante y de cuya situación se dejará constancia en el Acta de la Prueba.

Aparatos de medida

Los aparatos de medida que se utilicen deberán estar sancionados por la experiencia en pruebas similares y deberán garantizar una apreciación mínima del orden de un 5% de los valores máximos esperados de las magnitudes que se vayan a medir.

Su campo deberá ser como mínimo superior al 50% a los valores esperados de dichas magnitudes.

Pruebas de carga estática

La prueba de carga se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá tener una edad mínima de 90 días. Dicho plazo podrá disminuirse a 28 días siempre que el hormigón hubiese alcanzado en ese plazo la resistencia característica exigida en el Proyecto y que la obra hubiera estado sometida durante su construcción al control normal o intenso (dentro del concepto "hormigón" debe incluirse cualquier unidad resistente a base de cemento, como es el caso de la inyección de los conductos de pretensado).

En los elementos metálicos no se exigen plazos mínimos para la realización de las pruebas. Si por alguna circunstancia y siempre con autorización del director de Obra, fuera necesario realizarla antes de la ejecución de algunas de las unidades estructurales que forman parte de la carga permanente, tales como el pavimento, aceras, barandillas, etc., pueden seguirse dos caminos:

a) Materializar una carga permanente supletoria equivalente a esas unidades de obra, colocándola, en este caso, con una antelación no inferior a 12 horas en los puentes de hormigón y de 4 horas en los metálicos.

b) Incrementar la carga de ensayo en la proporción que la ausencia de tales unidades represente.

En cualquier caso, esta circunstancia se reflejará en el Acta de la prueba.

Forma de aplicación de las cargas

a) Ciclos de carga

Se efectuarán un mínimo de dos ciclos para cada uno de los estados de carga definidos en el Proyecto de la prueba, con el fin de observar la concordancia de las medidas obtenidas. Una vez realizado el segundo ciclo y a la vista de los resultados obtenidos y del comportamiento general de la estructura, el director de la prueba podrá determinar la necesidad de realizar algún ciclo adicional.

Asimismo, en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos el director de la prueba podrá reducir el número de ciclos, incluso a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento es satisfactorio y concordante con el de los vanos precedentes.

b) Escalones de carga

La carga de ensayo se aplicará en un mínimo de dos escalones, si bien en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos podrán, a juicio del director de la prueba, reducirse, e incluso limitarse a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento en los anteriores ha sido satisfactorio.

También podrá producirse el número de escalones en los ciclos de carga posteriores al primero una vez visto el comportamiento de la estructura en los ciclos anteriores.

La descarga se realizará en general en un solo escalón. No obstante, el director de las pruebas podrá, si lo juzga oportuno, disponer su realización en escalones análogos a los del proceso de carga.

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la suficiente lentitud para no provocar efectos dinámicos no deseados, y se organizarán de forma que la realización de cualquier estado de carga no produzca sobre otras partes de la estructura solicitaciones superiores a las previstas.

Es conveniente, dentro de los márgenes que determinan la realización de una prueba, reducir al mínimo el tiempo de aplicación de las cargas y, en su caso, distinguir entre pruebas normales y aquellas otras que precisen la observación de fenómenos que deban ser considerados de media o larga duración.

c) Criterios de estabilización

Una vez situado el tren de carga correspondiente, bien a un escalón intermedio o al final de cualquier estado de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura, y se controlarán los aparatos de medida situados en los puntos en que se esperen las deformaciones más desfavorables desde el punto de vista de la estabilización.

Transcurridos 10 minutos se realizará una nueva lectura en dichos puntos. Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de estos últimos, o bien son del mismo orden de la precisión de los aparatos de medida, se considerará estabilizado el proceso de carga y se realizará la lectura final en todos los puntos de medida.

En caso contrario se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos debiéndose cumplir al final de estos que la diferencia de lecturas correspondiente a ese intervalo no supere en más de un 20% a la diferencia de lecturas correspondiente al intervalo anterior, o bien sea del orden de la precisión de los aparatos de medida.

Si esto no se cumpliera, se comprobará la misma condición en un nuevo intervalo de 10 minutos. Si el criterio de estabilización siguiera sin cumplirse, se procederá a juicio del Ingeniero director de las pruebas a mantener la carga durante un nuevo intervalo, a suspender dicho estado de carga o bien a reducir la carga correspondiente al escalón considerado.

Una vez alcanzada la estabilización se tomarán las lecturas finales en todos los puntos de medida.

Por otra parte, deberá comprobarse que no se detecta ningún signo o muestra de fallo o inestabilidad en alguna parte de la estructura. Si ésta es de hormigón se comprobará que las fisuras se mantienen dentro de los márgenes admisibles.

Una vez descargada totalmente la estructura se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga. La diferencia entre los valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de cargar serán los valores remanentes correspondientes al estado considerado.

En el caso de que la diferencia entre los valores obtenidos inmediatamente después de la descarga y los obtenidos antes de cargar sea inferior al límite que para cada caso se establece para los valores remanentes, no será necesaria la comprobación del criterio de estabilización y podrá procederse a la lectura definitiva de todos los aparatos de medida.

En ningún caso se iniciará la ejecución de un ciclo de carga antes de haber transcurrido al menos 10 minutos desde la descarga correspondiente al ciclo precedente.

d) Valores remanentes

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga se considerarán aceptables siempre que sean inferiores a los límites previamente establecidos en el proyecto de la prueba y siempre a los siguientes límites:

- 15% si la edad de la obra es inferior a dos meses.
- 10% si la edad de la obra es superior a dos meses.

Estos límites están referidos a las deformaciones máximas y deberán estimarse y prefijarse en cada caso según el tipo de material y la edad de la obra.

Siempre que una vez terminado el primer ciclo de carga se obtengan valores remanentes que superen los límites que se hubieran previsto como admisibles se procederá de la forma siguiente:

- Si los valores remanentes alcanzan el doble de los admisibles se suspenderá la aplicación de la carga.
- Si los valores remanentes superan el límite admisible, pero sin llegar a doblar este valor, se deberá realizar un segundo ciclo de carga, y deberá entonces cumplirse que la deformación remanente correspondiente a este segundo ciclo no supera el 50% de la correspondiente al primer ciclo.
- Si esto no se cumple se realizará un tercer ciclo de carga, y deberá verificarse que la deformación remanente correspondiente al mismo no supere a la correspondiente al segundo ciclo.

Caso de que, realizando el tercer ciclo no se hubieran alcanzado resultados satisfactorios, el Ingeniero director de las pruebas suspenderá la aplicación de la carga correspondiente, tomando respecto a los demás estados de carga las medidas que crea convenientes.

La realización de nuevos ciclos de carga en un momento determinado de las pruebas podrá ser también decidida por el director de estas a la vista de los resultados observados en el ciclo precedente.

Criterios de aceptación

Además de los criterios expuestos referentes a la estabilización de las medidas y al tratamiento de los valores remanentes, que inciden fundamentalmente sobre el desarrollo del ensayo, se tendrán en cuenta otros criterios referentes a la aceptación de la obra derivados de los resultados de la prueba de carga.

Valores límites para la aceptación de la prueba:

- Los valores de las magnitudes máximas al finalizar el ciclo de carga, medidas después de la estabilización, no superarán en más de un 15% a los valores previstos en el proyecto de la prueba.
- Por condiciones de servicio, e incluso por razones estéticas, la relación flecha/luz no superará un valor límite determinado en el proyecto de la prueba. Si dicho proyecto no establece condiciones más restrictivas el citado límite será:
    - f/l<1/300 para puentes metálicos.
    - f/l<1/500 para puentes de hormigón o mixtos.
- En el caso de puentes de hormigón se establecerá una anchura máxima de fisura. Si el Proyecto no establece valores distintos la abertura máxima será:

  - Hormigón armado:
    - Ambiente normal: 0,2 mm.
    - Ambiente agresivo: 0,1 mm.
  - Hormigón pretensado:
    - Clases I y II: no aparecerán fisuras.
    - Clase III: 0,1 mm

- No deberán aparecer signos de agotamiento de la capacidad portante en ninguna parte de la estructura. Desde el punto de vista experimental estos signos son:
  - Destrucción propiamente dicha de la estructura ensayada o de alguno de sus elementos.
  - Aparición de tensiones superiores a los límites admisibles, dependientes del tipo de material. A estos efectos, en las estructuras de hormigón, se tendrá en cuenta la variación con el tiempo del módulo de elasticidad.
  - Aparición de deformaciones o desplazamientos que crecen rápidamente sin que la carga aumente o con muy pequeños incrementos de ésta.

Pruebas complementarias

El director de Obra podrá ordenar la realización de pruebas complementarias si lo estima necesario, cuando haya dudas sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución de alguna parte de estas. Dichas pruebas complementarias podrán realizarse también en uno o más elementos de la construcción cuando exista sospecha sobre la calidad o comportamiento de dichos elementos.

Efectos ambientales

Durante la ejecución de las pruebas, los aparatos y sistemas de medida deberán protegerse convenientemente de la influencia del medio ambiente y tomar las precauciones necesarias para asegurar la máxima concordancia entre los valores reales y los resultados medidos.

Se tomarán los datos relativos a las variaciones que se produzcan durante las pruebas debidas a efectos ambientales. En particular se anotará periódicamente la temperatura en los puntos que sea necesario para poder evaluar su influencia sobre los resultados del ensayo, sobre todo en aquellas pruebas, que bien por la tipología y materiales de la obra o por los métodos de medida utilizados los cambios de temperatura e insolación pudieran tener una influencia apreciable en los resultados.

Siempre que sea posible, se procurará elegir para las pruebas las horas del día más apropiadas, de forma que las condiciones ambientales influyan lo menos posible sobre el comportamiento de la estructura y del sistema de medida.

Acta de la Prueba de Carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir la Dirección de Obra se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, nombre del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.

- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas, dejando constancia de ellos para identificaciones futuras.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

4.4.4. Impermeabilizaciones

4.4.4.1. Definición

Suministro y puesta en obra de impermeabilización de poliurea aplicada por proyección MasterSeal M 689 de Master Builders, 2,2 mm de espesor, consistente en una capa de imprimación MasterTop P627 (según UNE-EN 13813:2014 SR-B1,5-AR1-IR4-Bfl-s1) de Master Builders (rendimiento 0,4 kg/m2); aplicación de membrana de poliurea bicomponente, elástica, aplicada por proyección, MasterSeal M 689 de Master Builders (según UNE-EN 1504-2:2005, reacción al fuego Cfl-s1) (rendimiento 2,2-2,5 kg/m2); capa de protección con la resina de poliuretano elástica monocomponente MasterSeal P 691 de Master Builders (según UNE-EN 13813:2014, comportamiento al fuego Efl) y saturada con árido de cuarzo MasterTop F5. Aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada.
Condiciones generales de ejecución

Impermeabilización del tablero consistente en una capa de imprimación MasterTop P 627 (según UNEEN 13813:2014 SR-B1,5-AR1-IR4-Bfl-s1) de Master Builders (rendimiento 0,4 kg/m2); aplicación de membrana de poliurea bicomponente, elástica, aplicada por proyección, MasterSeal M 689 de Master Builders (según UNE-EN 1504-2:2005, reacción al fuego Cfl-s1) (rendimiento 2,2-2,5 kg/m2); capa de protección con la resina de poliuretano elástica monocomponente MasterSeal P 691 de Master Builders (según UNE-EN 13813:2014, comportamiento al fuego Efl) y saturada con árido de cuarzo MasterTop F5. Aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada.

PREPARATIVOS PREVIOS Y CONDICIONES GENERALES

La superficie del tablero, cuya edad será siempre superior a veintiocho días (28 d), no debe presentar cavidades ni elementos salientes que puedan dañar la membrana de impermeabilización. La textura superficial será tal que, en el ensayo del círculo de arena, la altura resulte inferior a uno coma cinco milímetros (1,5 mm). Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Se recomienda no realizar trabajos de impermeabilización cuando la temperatura exterior sea menor que menos cinco grados centígrados (-5 ºC).

PUESTA EN OBRA DEL MATERIAL IMPERMEABILIZANTE.

Para la aplicación de esta impermeabilización se seguirán a las indicaciones de la casa suministradora, así como las consideraciones que la Dirección de obra proponga.

4.5. CAPITULO V - RED DE ALCANTARILLADO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTBLE

4.5.1. Montaje de tuberías

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, depositándolos sin brusquedades, tomándose cuantas precauciones sean necesarias para que no sufran deterioro alguno.

Los tubos, se acopiarán en una sola fila a lo largo del trazado o en un sitio que no interrumpa el tránsito público. Antes de bajar al fondo de la zanja deberá ser reconocido el estado de cada tubo, rechazando y separando los que no tengan las cualidades mínimas exigidas, no admitiéndose ni cuando sean reparados o compuestos, a excepción de aquellos trozos recortados que sean necesarios para la obra, después de sometidos a nueva prueba.

Se limpiará el interior con objeto de dejar libre el tubo de cuerpos extraños.

Las tuberías se colocarán en zanja ajustándose tanto en planta como en perfil a los planos del proyecto. Se comprobarán dichas alineaciones antes de proceder a ejecutar las juntas.

Cuando las juntas sean de enchufe y cordón, los enchufes irán colocados aguas arriba en el sentido de la dirección del agua.

La ejecución de las juntas se realizará con todo esmero siguiendo las instrucciones de la buena práctica constructiva y del Ingeniero Director, de forma que se garantice una perfecta estanquidad.

Cuando se interrumpan los trabajos de montaje de tubería se taparán los extremos libres a fin de que no se introduzcan elementos extraños.

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a las pruebas parciales de los tramos ya instalados. La presión de prueba en zanja será de 0,5 kg/cm2, para tuberías de saneamiento. Previamente a la realización de las pruebas se ejecutará parcialmente el relleno de la tubería dejando libres las juntas. Los gastos que originen estas pruebas serán por cuenta del Contratista y no se incluirán en la partida prevista para control de calidad.

El Contratista estará obligado a reponer o reparar cualquier tubo o junta que presente algún defecto a la vista de las pruebas.

4.5.2. Mecanismos y piezas especiales

El Contratista estará obligado al suministro, montaje y pruebas de todos los mecanismos previstos en el proyecto. Si para ello fuera precisa la colaboración de casas especializadas, éstas habrán de ser previamente aceptadas por la Dirección de la Obra, sin que por ello el Contratista quede relevado de ninguna de sus obligaciones contractuales.

Los mecanismos se ajustarán a las características que se indican en su definición en los precios unitarios correspondientes.

4.5.3. Arquetas y sumideros

Las arquetas, pozos de registro y sumideros se localizarán en los puntos y tendrán las características que figuran en los planos del Proyecto, con las variaciones que pueda introducir la Dirección de Obra.

Las arquetas de saneamiento serán de hormigón y se encofrarán a dos caras.

Los marcos y tapas serán de fundición de la mejor calidad y tendrán los espesores y pesos adecuados para resistir los esfuerzos a que van a estar sometidos.

Cuando la altura de la arqueta sea mayor de 1,50 m. se colocarán pates cada 30 cm.

4.5.4. Prueba de tuberías instaladas

Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondiente.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Así mismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Se realizarán pruebas en dos períodos diferentes:

a) Antes de rellenar la zanja

La prueba se efectuará:

- Una vez montada y limpia la tubería y antes de la ejecución del relleno y/o de la cama de apoyo de hormigón, si así se especifica por la Dirección de Obra.
- La longitud del tramo a probar estará comprendida entre 50 y 100 ml.
- La prueba comprenderá alguno de los siguientes ensayos:

  1. Inspección visual o por T.V.
  2. Control dimensional así como alineación y rasantes.
  3. Control direccional de los elementos ejecutados "in situ".
  4. Exfiltración mediante agua o aire a presión.

b) Después de rellenar la zanja.

La prueba se efectuará:

- Una vez montada y limpia la tubería, hormigonada la cama de apoyo y rellenada la zanja.
- La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.
- La inspección comprenderá los siguientes apartados:
    1. Inspección visual o por T.V.
    2. Infiltración.

Criterios para elección del tipo de prueba

Para la elección del tipo de prueba se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

a) Diámetro de la tubería

b) Posición del Nivel Freático

c)Facilidad para conseguir agua

Disponibilidad de equipos para realizar la prueba con aire a presión.

Pruebas de función del diámetro de la tubería

a) Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja:
    1. Inspección visual.
    2. Exfiltración: con agua o con aire a presión.
- - Después de rellenar la zanja:
    3. Infiltración - Inspección por T.V.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería, se realizarán las siguientes inspecciones:

- Antes de rellenar la zanja:
    1. Inspección visual
    2. Exfiltración: con agua o con aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
    3. Inspección por T.V.

4. Infiltración

b) Tuberías cuyo diámetro cumple la relación 60 < D < 120 cm.

En tuberías cuyos diámetros están comprendidos en este intervalo y un Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se efectuarán las siguientes pruebas.

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
  2. Exfiltración: con agua o aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
  3. Inspección visual
  4. Infiltración

En tubería de diámetro 60 < D < 120 cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería.

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
  2. Exfiltración: con agua o aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
  3. Infiltración
  4. Inspección visual

c)En tuberías cuyo diámetro D > 120 cm. se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
- Después de rellenar la zanja
  2. Inspección visual
  3. Infiltración

d) Tuberías especiales

En zonas con posible intrusión de agua salina, se colocarán tuberías de baja presión (convencional de saneamiento con tipo de junta de máxima calidad).

Las pruebas a realizar serán las exigidas para este tipo de tubería con tolerancias de infiltración que podrán ser más estrictas si así lo determina el P.P.T.P.

e) Conducción en túnel

1. Inspección visual

2. Prueba de infiltraciones

Especificación de las pruebas

- Generales

a) El Contratista notificará a la Dirección de Obra con un (1) día de antelación la fecha de la realización de las pruebas.

b) En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

c) Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

d) Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C 497 (Standard Methods of Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

Control de estanqueidad

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) será inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497 y que se desarrolla a continuación.

La estanqueidad de las tuberías, sus juntas y pozos de registro, se comprobará mediante la prueba de exfiltración con agua, y tan solo en excepcionales circunstancias, como la no disponibilidad de ésta, podrá realizarse con aire a presión.

Para la realización de la prueba la tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso se rellenaría parcialmente aunque con las juntas libres.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o exteriormente.

Todas las derivaciones y acometidas, han de ser selladas de forma estanca, aseguradas contra la presión como el resto de los accesorios. Asimismo, serán ancladas con el fin de evitar que durante el ensayo se produzcan cambios de posición y, como consecuencia, pérdidas de estanqueidad en las uniones.

La tubería deberá ser cerrada justo antes del llenado con agua, para evitar una posible flotación, en el caso de una inundación imprevista.

La conducción ha de llenarse con agua de tal manera que no quede aire ocluido en su interior. Para ello, es conveniente llenarla a partir del punto más bajo, de modo que el aire contenido en ella pueda salir por las purgas de aireación, colocadas en el punto más alto de la tubería, y que habrán sido dimensionadas suficientemente. La conducción a probar no podrá tener unión directa con ninguna conducción en presión. Entre el llenado y la prueba de la tubería ha de preverse un espacio de tiempo lo suficientemente grande como para dar salida al aire que todavía permanece en la tubería desde el inicio de aquel, así como para asegurar que las paredes de la conducción queden saturadas de agua.

Prueba de Exfiltración con agua a presión

a) La presión de prueba no será menor de 0,20 m. de columna de agua por encima de la clave del punto más alto de la tubería ni mayor de 0,6 m. de columna de agua en el punto más bajo.

b) Se llenará la tubería hasta alcanzar la presión de prueba, manteniéndola llena durante el tiempo definido en los cuadros adjuntos en función del tipo de material de aquélla.

c) A continuación se procederá a rellenar el tramo a probar mediante un recipiente de medida, aportando agua cada 10 minutos durante media hora para mantener la presión prevista para cada tipo de tubería y diámetro.

d) Se considerará satisfactoria la prueba si una vez transcurridos 30 minutos el volumen de agua añadida es menor de A 1/ml. m. de diámetro . hm, siendo hm = altura media del agua sobre el tubo y A el volumen de infiltración o exfiltración por metro lineal de tubería y metro de diámetro admisible, definido en este apartado en función de los tipos y diámetros de tuberías.

Con la práctica se puede imponer que el volumen de agua a añadir sea menor que:

A l/ml. . m.diámetro . hm.

si se observa que este valor es fácilmente conseguible.

e) Si una vez superado el test anteriormente definido se observaran fugas localizadas, deberán ser reparadas por el Contratista y el test repetido hasta conseguir un resultado satisfactorio.

f) Los pozos de registro podrán ser probados separadamente, siendo la exfiltración máxima permisible menor de:

10 . A l/hora . m.diámetro . m.altura de agua

Prueba de infiltración

a) En el tramo de prueba se incluyen los pozos de registro.

b) Antes de comenzar la prueba se cerrarán todas las entradas de agua en el tramo.

c) Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el valor máximo admisible:

$$V_{máx} = A\ l/ml. \cdot m \cdot Dm \cdot \frac{hm}{2}$$

donde:

V = Volumen de aportación en litros por metro.

Dm. = Diámetro nominal de la conducción en metros.

L = Longitud de la conducción en metros.

h = Altura media de la columna de agua por metro (nivel freático)

A = Volumen de infiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro definido en ese apartado en función de los tipos y diámetros de tubería.

e) En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por T.V., el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas, incluso en el caso de que el tramo hubiese superado la prueba de infiltración.

- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD -

Valores del Coeficiente A para los diferentes tipos y diámetros de tubería

CUADRO Nº 1 - TUBERIAS DE FIBROCEMENTO

Diámetro interior (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Todos los diámetros	0,02	0,5	1

CUADRO Nº 2 - CANALIZACIONES DE HORMIGON EN MASA O ARMADO "IN SITU"

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Todos los tamaños	0,30	0,5*	124
* Puede disminuir la presión de prueba hasta un valor de 0,1 kg/cm2 sobre la clave de la conducción en el punto más bajo del tramo probado (Ver apartado 9.2.2.3 2□ párrafo)			

CUADRO Nº 3 - TUBERIAS DE HORMIGON EN MASA

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)		Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
	Tubería clase 2 ASTM (C-14)	Tubería Clase 3 ASTM (C-14)		
Sección Circular (Dm.) Dm. ≤ 250 300 ≤ Dm. ≤ 600 700 ≤ Dm. ≤ 1.000 Dm. > 1.000	0,40 0,30 0,20	0,15 0,13 0,10	0,5*	24
Sección Ovoidal 500/700 a 800/1.200 900/1.350 a 1.200/1.800	0,25 0,20	-- --		

CUADRO Nº 4 - TUBERIAS DE FUNDICION

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Tubería de fundición con revestimiento de mortero de cemento. Todos los diámetros	0,02	0,5	24
Tubería de fundición sin revestimiento de cemento. Todos los diámetros	0,02	0,5	1

CUADRO Nº 5 - TUBERIAS DE PLASTICO

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Todos los	0,02	0,5	1

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
diámetros			

CUADRO Nº 6 - CONDUCCIONES DE LADRILLO

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Todos los tamaños	0,30	0,1*	24
* Presión de prueba en la clave de la conducción tomada en el punto más bajo del tramo de prueba (ver también apartado 9.2.2.2.3. 2□ párrafo)			

CUADRO Nº 7 - CONDUCCIONES DE HORMIGON ARMADO

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Sección Circular (Dm.) 300 ≤ Dm. ≤ 600 700 ≤ Dm. ≤ 1.000 Dm. > 1.000	0,15 0,13 0,10	0,5	24
Otras Secciones Todas las dimensiones	0,10		

CUADRO Nº8 - TUBERIAS DE ACERO

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Tuberías de acero con revestimiento de mortero de cemento. Todos los diámetros.	0,02	0,5	24

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Tuberías de acero sin revestimiento de mortero de cemento Todos los diámetros	0,02	0,5	1

CUADRO Nº 9 - TUBERIA DE GRES

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua máximos admisibles a añadir por ml. y por m. de diámetro. (l/ml. x m. Dm.)	Presión de prueba (kg/cm2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Todos los diámetros	0,10	0,5	1

Prueba de exfiltración con aire a baja presión

a) Esta prueba se realizará cuando haya dificultades para realizarla con agua.

b) Se efectúa únicamente para diámetros menores o iguales a 120 cm.

c)Los pozos de registro no se prueban con este sistema.

d) Se humedecerán previamente los tubos antes de la prueba.

e) Existen dos métodos de prueba.

- Presión constante
- Tiempo de caída de presión

El tipo de prueba a emplear será el b), que se puede ejecutar por dos métodos:

- Método Inglés

  Se eleva la presión manométrica hasta 0,13 kg/cm2 indicada en un manómetro de precisión con fondo de escala de 0,5 kg/cm2.

  Se mantiene la presión mediante un bombín durante un tiempo no inferior a 2 minutos.

Se acepta la prueba si la presión no baja de 0,10 kg/cm2 después de transcurridos 5 minutos.

Si el test realizado no es positivo se puede decidir efectuar la prueba con otro método de exfiltración.

- Método Americano

f) El apartado de prueba tendrá válvula de seguridad para evitar transmitir al tramo la capacidad total de presurización del compresor.

g) No se permitirá la presencia de operarios en la zanja o en los pozos de registro durante la ejecución de la prueba.

En tal efecto el Contratista deberá preparar un pupitre portátil, con todos los mandos de accionamiento de válvulas, manómetros, etc., conectados mediante las correspondientes mangueras a los elementos obturadores a fin de poder realizar la prueba fuera de la zanja.

Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras del colector debe procederse a la realización de las pruebas de:

- Control de alineación y rasantes.
- Control de los elementos terminados.
- Inspección visual o por T.V.

a) Tubería

- Nivelación de la rasante de la tubería y de los pozos de registro.
- Posición en planta y cota.
- Alineaciones.
- Ejecución ajustada a los planos de proyecto.
- Daños. Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presenten fisuras de anchura mayor de 0,1 milímetros.
- Deformación de tubos flexibles mediante control visual y medición (ver punto 3.8.5.6.)
- Unión con los pozos de registro.
- Cierre de derivaciones.
- Conexiones debidamente ejecutadas.
- Juntas.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.

- Existencia de residuos u obstrucciones.

b) Pozos de registro y Aliviaderos

- Estanqueidad.
- Forma de la media caña.
- Pates.
- Cubiertas, marcos, tapas.
- Alineación y cota.
- Accesorios interiores.
- Aberturas de limpieza.
- Abertura de entrada.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Ausencia de aristas vivas en su interior.
- Separadores de encofrado cortados y sellados con mortero de cemento, tal como se establece en el apartado 3.12. del presente Pliego.

Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para PVC rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2 y para polietileno rígido según DIN 19537 partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, y en tubos de PVC rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; este tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

Notas complementarias

La presión de prueba en los ensayos de exfiltración será la definida en los cuadros correspondientes de este apartado, salvo en aquellos casos en que la carga de agua que gravita sobre la tubería, ya sea debida al nivel freático o a la marea, supere dicha presión, en cuyo caso, la presión de prueba a adoptar será la correspondiente a la carga de agua que realmente actuará sobre la tubería.

En zonas en que sea previsible la infiltración de agua salada, la Dirección de Obra podrá sustituir la tubería de saneamiento por tuberías convencionales de abastecimiento de baja presión. En este caso, los hormigones de la tubería cumplirán las condiciones previstas en este Pliego, debiéndose cumplir asimismo, las condiciones de espesor de hormigón de sacrificio y alcalinidad.

La Dirección de Obra podrá cambiar las clases de tubería previstas en el Proyecto en cuyo caso se abonarán de acuerdo con la clase realmente colocada en obra.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna en concepto de sobrecosto originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del proyecto, ni por el generado como consecuencia del incremento del diámetro de la tubería.

No se abonará suplemento alguno por mayor calidad de la tubería a instalar, la cual deberá cumplir las condiciones que este Pliego exige para tuberías instaladas con empujador ya que este sobrecoste se considera incluido en los precios correspondientes de perforación.

Asimismo, se ha considerado incluido dentro de los referidos precios de perforación los costos inherentes a la construcción de los pozos de ataque y salida de la hinca.

Dichos costos incluirán los siguientes conceptos: levante y reposición de pavimentos en una superficie necesaria para el emplazamiento de los pozos, excavación, entibación, encofrado, armaduras, hormigón, así como las operaciones de demolición parcial de los pozos para paso de tubería.

Los registros a construir en los extremos del tramo ejecutado por este sistema, que vayan a ubicarse dentro de los pozos de entrada y salida, serán objeto de abono independiente. No se abonará cantidad alguna en concepto de excavación y entibación correspondientes a dichos pozos.

Los tramos de tubería que se encuentren dentro de los pozos de ataque y salida serán objeto de abono independiente. Para el abono de dichos tramos se aplicarán las secciones tipo correspondientes a los tramos adyacentes a los referidos pozos, situados en sentidos opuestos al tramo indicado. Dicho abono incluirá la excavación, entibación, cunas de apoyo, tuberías, así como el recubrimiento de la tubería con material granular hasta una altura igual a treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior de la misma, relleno de cubrición, así como reposición de pavimento.

Las operaciones de relleno, reposición de pavimento, etc., de la zona afectada por la construcción de los pozos de ataque y salida, que se encuentren fuera de las secciones tipo anteriormente mencionadas, no serán objeto de abono.

4.5.5. m Dren californiano

4.5.5.1. Definición y condiciones generales

a. Definición

Se designa como dren californiano a una perforación efectuada en el frente de un talud en el que se introduce un tubo ranurado de PVC envuelto en geotextil, para evitar el arrastre de finos. Su función es drenar el macizo, aliviando la presión hidrostática en el mismo y evitando el afloramiento de agua por la superficie del talud.

b. Condiciones generales

Los drenes californianos se realizarán en los taludes indicados en los Planos o que designe la Dirección de la Obra. Asimismo, la Dirección fijará la separación, profundidad e inclinación de los drenes en función de las condiciones existentes en cada caso. Salvo casos especiales, con niveles algo artesianos, la inclinación mínima será uno (1) vertical: diez (10) horizontal, en dirección hacia la boca.

4.5.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

El diámetro mínimo de la perforación será de diez (10) cm, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Una vez finalizada la perforación, se procederá a limpiarla de residuos, eliminando cualquier obstáculo que pueda dificultar la entrada del tubo drenante.

Si las condiciones del terreno lo requieren, la perforación se realizará con entubamiento. En ningún caso podrán emplearse lodos.

El tubo drenante se preparará de modo que su longitud cumpla las siguientes condiciones:

- Dejar un máximo de un (1) metro en el fondo del taladro desprovisto de tubo.
- Dejar, al menos, un (1) metro de tubo fuera de la boca del taladro para permitir la conexión con el drenaje.

El tubo deberá estar ranurado en toda su longitud, salvo el último metro situado en el interior del terreno. En cualquier caso, la Dirección de Obra podrá acortar el tramo ranurado en función de la situación de la capa a drenar.

La zona ranurada se envolverá con un geotextil de gramaje comprendido entre sesenta (60) y cien (100) m2. Los solapes mínimos en sentido longitudinal serán veinte (20) cm y en sentido circunferencial siete (7) cm. En caso de que el tubo sólo se encuentre perforado en un tramo, no en toda su longitud, la envoltura de geotextil se prolongará un (1) metro más de la zona ranurada.

El diámetro del tubo de PVC será inferior al del taladro, entre quince (15) y cuarenta (40) mm, correspondiente a la Dirección de Obra aprobar el diámetro del tubo a emplear. El fondo del tubo será provisto de un tapón.

Al colocar el tubo, este deberá ser introducido sin forzarlo, reduciendo en lo posible el roce con las paredes. En caso de que se encuentre algún obstáculo, se extraerá el tubo, se reperforará para eliminarlo y, tras revisar el tubo y envolver en geotextil las zonas dañadas, se introducirá nuevamente el tubo de PVC.

Se procederá de igual manera cuando se compruebe, al introducir el tubo, que la longitud del taladro es inferior en más de cincuenta (5) cm a la especificada.

La boca de los drenes se sellará con una lechada de cemento o bentonita-cemento, hasta una profundidad de, como mínimo, veinticinco (25) cm. Una vez finalizada la instalación, se comprobará que no sale agua por el espacio comprendido entre tubo y taladro.

4.5.5.3. Medición y abono

* m de dren californiano, correspondiendo la medición a lo realmente ejecutado siguiendo lo indicado en planos o las instrucciones de la Dirección de Obra. Precio: 349050.

En el precio va incluido la perforación, los materiales y las operaciones necesarias para su equipamiento.

El precio será el mismo cualquiera que sea la longitud del dren y el tipo de material en el que se realice la perforación.

4.5.6. m de Cuneta de hormigón ejecutada "in situ"

4.5.6.1. Definición y alcance

Se definen como cunetas de hormigón ejecutada "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón.

Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos los siguientes apartados:

- Preparación del terreno, que comprende:
- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuese necesario.

- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.
- Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

4.5.6.2. Materiales

El material a emplear será hormigón tipo H-17,5 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción EHE.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

4.5.6.3. Ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16, 18 y 19 de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

4.5.6.4. Control de calidad

La pendiente del fondo, no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control a nivel normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

4.5.6.5. Medición y abono

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada "in situ", se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En esta unidad se encuentran incluidas cuantas operaciones sean necesarias para su ejecución, incluso la excavación necesaria.

4.5.7. m de Canal de hormigón con rejilla metálica.

4.5.7.1. Definición y alcance

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de canales prefabricados de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Igualmente se incluye en esta unidad la fabricación y puesta en obra de la rejilla de fundición que ocasiones cubre el citado canal.

Esta unidad está formada por los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de la rejilla de fundición y fijación de ésta al canal mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Preparación cama con hormigón H-15.
- Colocación de piezas y rejuntado.
- Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, con hormigón H-15.

Se incluirán también en esta unidad, las operaciones tendentes a mantener limpian la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

4.5.7.2. Materiales

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo H-30, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material. El elemento prefabricado de hormigón y la rejilla de fundición (en su caso) cumplirán así mismo las especificaciones señaladas en este pliego para estos elementos.

4.5.7.3. Ejecución de las obras

Una vez replanteada, con las referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, y extendiéndose la superficie de asiento, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento, que se realizará en la forma en que se señale en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en su fondo como en sus bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos. La sujeción, en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

4.5.7.4. Control de calidad

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia en su sección hidráulica del uno por mil (1‰). Para los espesores de hormigón de las piezas, la tolerancia será de más/menos dos (2) milímetros.

La pendiente del fondo de la cuenta no podrá oscilar más allá del más/menos cinco por mil (5‰) respecto a la fijada en proyecto. En cualquier caso, no podrá ser nunca inferior a cinco milésimas (0,005).

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto a juicio del Director de las Obras.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE-41008, será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de las Obras exigir su repetición por un laboratorio homologado.

4.5.7.5. Medición y abono

El canal prefabricado de hormigón se medirá, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En el caso de canales con rejilla de fundición, tanto ésta como los perfiles y accesorios de fijación están incluidos en el precio.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

4.5.8. Relleno con material filtrante

4.5.8.1. Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar nece-sa-rio para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.5.8.2. Materiales

Se cumplirá lo especificado en el epígrafe 421.2 del PG-3

4.5.8.3. Ejecución de las obras

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condicio¬nes exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecu¬tará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente trans¬versal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se reali¬zarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la ma¬quinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produz¬can los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy lige¬ro: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vi¬brante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

4.5.8.4. Control de calidad

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

. Materiales que la constituyen.

. Extensión y compactación.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, recha¬zándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

. Granulometría

. Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

. Desgaste de Los Angeles.

a. CONTROL DE LA EXTENSION Y COMPACTACION

Comprobar 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 inspec¬ciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuer¬do con el crite¬rio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

4.5.8.5. Medición y abono

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m3), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud del muro, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m3) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluídos los rellenos de material fil¬trante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

4.5.9. m3 Relleno con arena

4.5.9.1. Definición y alcance

Relleno de zanjas con arena y compactado con bandeja vibrante.

4.5.9.2. Materiales

Los materiales son los definidos en el artículo 217 del presente pliego.

4.5.9.3. Ejecución de las obras

Las condiciones de ejecución son equivalentes a las condiciones de ejecución del relleno con zahorra.

4.5.9.4. Medición y abono

Se medirá la superficie teórica por la profundidad real.

4.6. CAPITULO VI – RED ENERGÍA ELÉCTRICA

4.6.1. Tubería de Polietileno Corrugado

4.6.1.1. Definición y condiciones generales

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de polietileno corrugado desde arquetas de derivación o centros de mando hasta arquetas de derivación. Irán tendidos sobre zanja previamente ejecutada o embebidos en pared o muro.

En esta partida se incluye el material necesario de fijación.

4.6.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Partiendo de las correspondientes arquetas de derivación o centros de mando, se dispondrá tendido en zanja hasta llegar a la siguiente arqueta de derivación, de la base de la correspondiente columna. Irán colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m.

Los tubos descansarán sobre suelo ya preparado, a una profundidad mínima de 0,40 m.

También se podrán disponer embebidos en pared o muro.

Todos los tubos deberán ser cuidadosamente examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los tubos que presenten señales de haber sido utilizados con anterioridad.

a. Control de calidad

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

4.6.2. Zanja para Canalización

4.6.2.1. Definición y condiciones generales

La presente unidad de obra comprende la ejecución de la zanja para canalización subterránea bajo tierras para la conducción del cableado de alimentación a las luminarias objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PVC u otro material. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,40 m.

Incluye:

- Replanteo de la conducción.
- Ejecución de la zanja con transporte de sobrantes a vertedero.
- Cama de asiento de las conducciones.
- Refuerzo con hormigón en cruce de calzada.
- Relleno y compactación con arena caliza hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de los tubos.
- Relleno y compactación con material seleccionado del resto de la zanja o hasta cota de reposición del firme.
- Reposición del firme existente, a base de solera de hormigón de quince centímetros (15 cm) H-20 y embaldosado en aceras o de veinte centímetros (20 cm) de H-20 y seis (6 cm) de S-12 en calzadas posterior al riego de adherencia.
- Extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

4.6.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

Se efectuará una zanja de profundidad mínima 0,5 m y anchura mínima 0,4 m. Estas cotas variarán en función del número de tubos a tender en la zanja y otras necesidades de obra.

Una vez efectuado el correspondiente movimiento de tierras se realizará el nivelado del suelo a lo largo de toda la zanja. Posteriormente, se tenderán los tubos colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m y a una profundidad mínima de 0,40 m respecto a la generatriz superior de los tubos. (El tendido de tubos no es objeto de esta unidad).

A continuación, se rellenará con arena caliza apisonada hasta de 0,20 m por encima de la generatriz.

Se incluye también el transporte de escombros y excedente a vertedero, así como las reposiciones de aceras y pavimentos en la forma descrita en las unidades correspondientes del presente pliego. O la extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

a. Control de calidad

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia y el Presente Pliego.

4.6.3. Arqueta

4.6.3.1. Definición y condiciones generales

La presente unidad comprende la realización de una arqueta registrable para la derivación, acometida o cruce de calzada.

Incluye:

- Excavación.
- Ejecución de la arqueta incluida cama de asiento, encofrados, pasamuros, armaduras, hormigón, puesta en obra, tapas, etc.
- Relleno de trasdós con material seleccionado, en el caso de arquetas prefabricadas u hormigonadas a dos caras.
- Reposición de soleras y pavimentos afectados con la excavación.

4.6.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

La ejecución del pozo y su posterior relleno se ejecutará de acuerdo con lo especificado en el presente pliego.

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en el presente pliego.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.

a. Control de calidad

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

4.6.4. Cableado eléctrico

4.6.4.1. Definición y condiciones generales

La presente unidad comprende el suministro, tendido y conexionado de cable de cobre, de denominación RZ1-K-0,6/1 kV clase 5 y con cubierta de poliolefina y aislamiento de compuesto termoplástico XLPE. Cumplirán las Normas UNE 20.003, UNE 21.022, UNE 21.064 y UNE 21.123.

Incluye el tendido por canalización, tubo, pared, zanja o tendido aéreo, el conexionado y encintado a las bornas de paso correspondientes y de aparatos o aparellaje, así como los empalmes en columnas y acometidas. Numerado e identificado. Agrupado mediante bridas de poliamida según circuitos.

4.6.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

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.

<u>Tendido de cables</u>

El tendido de cables se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas, torceduras y entrecruzamiento, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Los cables dispondrán del radio de curvatura adecuado para sus características técnicas (por ser de material plástico será 6 veces su diámetro). 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 de 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.

Empalmes y conexiones

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.

El número de empalmes será reducido al mínimo.

Las placas de derivación serán de material aislante, incorporado 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 empalmes 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.

Dimensionamiento

El dimensionamiento de las secciones de los conductores (todos unipolares) será determinado de forma que la caída de tensión con respecto al origen de la instalación sea siempre inferior al 3 % de la tensión nominal, y que la densidad de corriente de cada conductor cumpla las Prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción MI-BT-017.

La sección será función de la potencia a instalar, de la tensión nominal entre fases, de la longitud de línea, de la caída de tensión y del factor de potencia resultante. No obstante, para efectos de simplificación, se considerará que la potencia a contemplar en voltiamperios sea como mínimo el valor correspondiente a multiplicar 1,8 por la potencia en watios de las lámparas instaladas. En general, en circuitos de gran longitud. se diseñarán éstos en forma telescópica.

La sección mínima admisible de los conductores será acorde a lo señalado en la instrucción Complementaria MI-BT-009.

4.6.5. Red de tierras

4.6.5.1. Definición y condiciones generales

La ejecución de la presente unidad comprende la red de puesta a tierra de los equipos de Baja Tensión. Incluye lo siguiente:

- Instalación de puente de seccionamiento en arqueta de registro para medición de la reaistencia de puesta a tierra
- Conductor de cobre desnudo bajo cuadro
- Picas de puesta a tierra necesarias
- Unión entre conductores de cobre y picas mediante soldadura aluminotérmica

La partida incluye todo el material auxiliar y mano de obra necesaria.

4.6.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte de la Dirección de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique la Dirección de Obra., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

4.6.6. Alumbrado exterior

4.6.6.1. Definición y condiciones generales

La ejecución de la presente unidad comprende la instalación de las luminarias y báculos para alumbrado exterior. Incluye lo siguiente:

- Instalación de báculos en dado de hormigón
- Instalación de luminarias en los báculos

La unidad incluye todo el material auxiliar necesario para el montaje de las luminarias como del báculo, junto con todo el material auxiliar y mano de obra requerida.

4.6.6.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las luminarias irán colocadas según se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias finalmente seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por la Dirección de Obra.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

4.6.7. Cajas de derivación

4.6.7.1. Definición y condiciones generales

La ejecución de la presente unidad comprende la instalación de las cajas de derivación en los báculos de las luminarias para asegurar la protección eléctrica. La unidad comprende lo siguiente:

- Instalación de la caja de derivación en el báculo
- Instalación de los fusibles en la caja de derivación
- Unión con los conductores de alimentación

La unidad incluye todo el material auxiliar y mano de obra necesaria, así como los fusibles para instalar en la caja de derivación.

4.6.7.2. Condiciones del proceso de ejecución

La caja de derivación se colocará en el espacio reservado en la base del báculo, con sumo cuidado para no dañar la envolvente del mismo.

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior.

Se colocarán en la caja los fusibles de dimensiones apropiadas, garantizando un buen contacto eléctrico.

Una vez colocados los fusibles, se cerrará la caja con su tapa, atornillando o lo que corresponda en su caso.

4.6.8. Cuadros eléctricos de Baja Tensión

4.6.8.1. Definición y condiciones generales

La ejecución de la presente unidad comprende la instalación y montaje de las envolventes para albergar los cuadros eléctricos de exterior. Incluye lo siguiente:

- Montaje de las chapas de acero de la envolvente
- Montaje de equipos auxiliares del cuadro (resistencia de caldeo, iluminación interior y ventilador)
- Montaje de las protecciones eléctricas en el interior del cuadro

La unidad incluye todo el material auxiliar requerido para el montaje de la envolvente así como la mano de obra correspondiente.

4.6.8.2. Condiciones del proceso de ejecución

El cuadro se colocará en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobada por el Director de Obra. El instalador deberá en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen en detalle las modificaciones requeridas de diseño. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Director de Obra.

La colocación del cuadro se coordinará tanto a nivel de proyecto como de construcción y montaje con el proyectista de la envolvente de los equipos.

El cuadro será montado sobre bastidores, de modo que quede realzado del suelo.

El cuadro vendrá equipado con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación del cuadro se hará con elementos de transporte útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. El cuadro, durante los trabajos de colocación, será arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que el mismo no sufre deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado del cuadro será total a fin de que todos los elementos móviles puedan ser operados con facilidad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todo el cuadro y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan la normativa vigente de Seguridad y Salud.

4.6.9. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

4.6.9.1. Definición y condiciones generales

La ejecución de la presente unidad comprende la instalación del sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) en el interior de la envolvente del cuadro eléctrico de Baja Tensión.

- Montaje del SAI en la envolvente
- Conexionado de los cables con el SAI

La unidad incluye todo el material auxiliar requerido para el montaje del SAI en la envolvente, así como la mano de obra necesaria.

4.6.9.2. Condiciones del proceso de ejecución

El transporte y colocación de los equipos se hará con elementos de transporte y útiles adecuados, como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Durante los trabajos de colocación, será

arrastrado lo menos posible y, en caso de hacerlo, se asegurará que el mismo no sufra deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Cuando el equipo sea enviado a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

El CONTRATISTA deberá conectar las baterías con el SAI una vez instalados todos los conjuntos de armarios y bancadas de baterías.

Una vez instalados todos los equipos y elementos, se procederá a la puesta en marcha, comprobando que todos los equipos responden a las condiciones técnicas para los que han sido diseñados.

El CONTRATISTA deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan la normativa vigente de Seguridad y Salud.

4.7. CAPITULO VII – CCTV

4.7.1. Zanjas

4.7.1.1. Definición

En zona urbanizada, la ejecución de las zanjas para canalización comprende el corte y demolición del pavimento existente, la excavación de la propia zanja, la colocación de los tubos en prisma de hormigón o de arena, según la canalización sea reforzada o sin reforzar, la colocación de la cinta de plástico de aviso, el resto del relleno, la reposición del firme de las mismas características al existente, y el transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En zona no urbanizada las operaciones son iguales que en zona urbanizada, salvo las operaciones de corte, demolición y reposición de los firmes existente, que en este caso no existen.

4.7.1.2. Ejecución

En la ejecución de zanjas para telecomunicaciones se tendrá en cuenta lo prescrito en el capítulo de Movimiento de Tierras del presente pliego.

4.7.2. Arquetas

4.7.2.1. Definición

Las arquetas son recintos subterráneos que seccionan las canalizaciones subterráneas a lo largo de su trazado y en los que se realiza el registro y operación de la red portadora de telecomunicaciones, mediante las operaciones de tendido de cables, realización y alojamiento de empalmes de cables, cambios de dirección o bifurcaciones, y demás operaciones auxiliares de detección, mantenimiento y explotación de la red que sean precisas. El techo está al mismo nivel que el pavimento. Se contemplan dos tipos de arquetas: las construidas “in situ” y las prefabricadas.

4.7.2.2. Ejecución

Las arquetas de registro serán de hormigón “in situ” o prefabricadas sobre solera de hormigón, o de cualquier otro material autorizado por los servicios técnicos del Ayuntamiento de Portugalete.

Comprenderán la excavación, acondicionamiento de la base de cimentación con hormigón de limpieza o con base granular, encofrado si fuese necesario, dejando preparados los huecos para el paso de los tubos, colocación de la armadura, y construcción de la arqueta propiamente dicha, con terminación adecuada y sujetacables galvanizado, y colocación y nivelación de la tapa fija. La

resistencia será adecuada para resistir la acción de los esfuerzos a que esté normalmente sometida como son el propio peso, vibraciones, etc.

Si son de hormigón las características del mismo, precauciones a adoptar, fraguado, etc. serán las mismas que las descritas en el Capítulo II: Condiciones que deben cumplir los materiales, del presente pliego.

En arquetas prefabricadas la arqueta se sujetará al fondo de la solera de hormigón, quedará bien aplomada y al nivel previsto, el conjunto estará exento de deformaciones, golpes, desprendimientos u otros defectos superficiales.

Las tapas y marcos de fundición, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma, que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El recubrimiento de las tapas con rebaje será idéntico al de la zona donde va emplazada.

En cuanto a seguridad, señalización, afectación indirecta a otras instalaciones, responsabilidades, etc. se aplicará lo indicado en el capítulo de Movimiento de Tierras del presente pliego.

4.7.3. Cámaras CCTV

Las cámaras especificadas y definidas en el capítulo 3 del presente Pliego deberán cumplir las siguientes condiciones de ejecución.

Como paso previo a la conexión de una cámara de CCTV, se deberán realizar las pruebas de certificación del cableado estructurado Cobre y Fibra Óptica realizado.

En primer lugar, la empresa contratista entregará a la D.O. los planos de montaje y especificaciones de los accesorios de montaje para su aprobación.

Se instalarán los soportes de las cámaras, tras lo cual se procederá a la instalación de la propia cámara.

Una vez instalada, se conectorizarán todos los cableados de fuerza y comunicaciones necesarios desde el armario y se conectará la cámara a dichos cables.

Las cámaras se posicionarán y configurarán de acuerdo con las necesidades de visualización de las mismas y conforme a las recomendaciones de los fabricantes.

Las cámaras se configurarán de tal manera que sean gestionadas para su visualización constante a través del sistema de gestión de vídeo.

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento general de todos los sistemas, se deberá, en su caso, modificar la configuración de las cámaras, tiempos de obturación, ganancias, ópticas, posicionamientos, etc… para optimizar el funcionamiento conjunto de todos los sistemas.

La empresa contratista deberá disponer de todos los medios auxiliares, medios de elevación y materiales necesarios para la correcta ejecución de todas las tareas.

Se realizarán las siguientes pruebas sobre las cámaras fijas.

- Recepción y comprobación de todos los certificados de homologación y calidad, así como de los certificados de las pruebas pasadas en fábrica por los equipos que aseguren el cumplimiento de las características técnicas y funcionalidades requeridas. Asimismo, se comprobará toda la documentación técnica necesaria que haya suministrado el fabricante, incluidos números de serie de los equipos.
- Inspección visual del estado general de los equipos.

Se realizará una inspección visual de la instalación:

- Canalizaciones correctamente cubiertas.

- Material en buen estado aparente, sin arañazos o raspaduras.
- Cables firmemente sujetos, peinados y correctamente identificados.
- Equipos firmemente sujetos identificados con número de serie.
- Armarios estancos, sólidamente enclavados a su cimentación.
- Inventario de equipos, conforme a lo previsto en el proyecto.
- Se realizarán las siguientes pruebas generales sobre todas las cámaras móviles.
- Verificación de que todos los equipos están dados de alta y en operación en el centro de gestión.
- Comprobación de la existencia de todas las cámaras comprendidas dentro del proyecto.
- Ajuste de color, enfoque y contraste (calidad y definición de la imagen).
- Encuadre y cobertura de la cámara.
- Prueba de alarma de fallo en las comunicaciones.
- Correcta representación del número de cámara sobreimpreso.

En este nivel se realizarán también las pruebas del sistema de gestión de vídeo. Estas pruebas se describen en los apartados correspondientes y deberán realizarse cámara a cámara.

4.7.4. Switch industrial

4.7.4.1. Instalación

Todos los switches deberán ser entregados en obra en sus embalajes originales, independientemente de que su configuración se pueda realizar en las instalaciones del contratista y se realicen pruebas de recepción en fábrica (FAT).

Los switches se instalarán en carril DIN con ayuda de elementos auxiliares del mismo fabricante para su correcta instalación en armario eléctrico.

Así mismo, se instalarán en sus respectivas bahías todos los transceptores ópticos necesarios y se conectarán todos los puertos RJ-45 y en fibra óptica, debiendo quedar todos los cables perfectamente peinados y etiquetados, para los cual el contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios.

El switch se conectará a la red eléctrica y se inicializará conforme a las recomendaciones del fabricante.

Se realizarán las configuraciones necesarias para establecer las comunicaciones de manera adecuada de acuerdo a lo especificado en el presente Proyecto.

Finalmente, una vez instalados y configurados, se procederá a realizar las pruebas según el Plan de Calidad aprobado.

4.7.4.2. Configuración

Inicialmente la Propiedad indicará al contratista las directrices generales y políticas de red actualmente en vigor.

En base a dichas directrices generales el contratista deberá presentar una Memoria con la propuesta de configuración de cada uno de los equipos a instalar.

Una vez aprobado dicho documento por parte de la D.O. el contratista procederá a realizar las configuraciones necesarias en sus instalaciones para materializar las configuraciones aprobadas pudiendo la DO solicitar la realización de pruebas FAT.

Una vez realizadas dichas pruebas de forma satisfactoria, se procederá a la instalación de los switches en campo, de acuerdo al procedimiento previsto, y se procederá a realizar las configuraciones de detalle necesarias para el correcto funcionamiento de acuerdo al documento aprobado.

Una vez instalados los switches, configurados y realizadas las modificaciones sobre las redes existentes, se procederá a realizar las pruebas SAT de acuerdo a los procedimientos definidos en el Plan de Calidad, realizándose siempre las pruebas desde el nivel más bajo de agregación al más alto.

Por último, el contratista en la documentación As-Built deberá entregar al menos:

- Memoria de las actuaciones realizadas, tomando como base la Memoria propuesta.
- Ficheros informáticos con las imágenes de todas las configuraciones realizadas.
- Lista con las claves de acceso de todo el equipamiento instalado.
- Inventario completo de equipamiento y parámetros de red.

4.7.5. Cableado estructurado

4.7.5.1. Suministro

El cable deberá ser de nueva fabricación y recibirse en obra en bobinas originales.

4.7.5.2. Condiciones de ejecución

Los cables a suministrar serán de nueva fabricación y serán recibidos en obra en sus embalajes originales.

Los cables se instalarán por canalizaciones enterradas o protegidas mediante tubo en función de lo determinado en el presente Proyecto y las instrucciones de la Dirección de Obra. La instalación de los cables se realizará respetando siempre los radios de curvatura mínimos indicados y con los medios auxiliares y maquinaria apropiada para cada tipo de instalación.

Una vez instalados los cables, se acoplarán los conectores RJ-45 correspondientes o se instalarán en repartidor en función de la aplicación y se etiquetará en ambos extremos con la identificación de los elementos que conecta.

Se comprobará el correcto funcionamiento del cable y se conectarán a los equipos indicados, siguiendo el procedimiento de ejecución de cada uno de dichos equipos.

Los cables Categoría 6 deberán certificarse conforme a la norma EIA/TIA 568-B-2.1.

La pantalla del cableado UTP deberá conectarse a tierra conforme a las recomendaciones del fabricante.

Finalmente, una vez instalado y configurado, se procederá a realizar las pruebas según el Plan de Calidad aprobado.

La instalación del sistema de cableado debe ser ejecutada siguiendo las recomendaciones hechas en los estándares relevantes, por el fabricante y según las mejores prácticas en la industria.

Se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones generales en la instalación de cableado estructurado:

- La longitud física máxima del cable balanceado instalado entre el panel repartidor y la roseta no superará en ningún caso los 90 metros. Los latiguillos de interconexión no superarán los 5 metros.

- Se debe especificar con claridad en todo momento el esquema de conexionado o, lo que es lo mismo, el código de colores que se va a seguir en los conectores cuando se conecte. Existen dos códigos de colores, el T568B y el T568A. El más utilizado es el T568B. Este código de colores ha de ser el mismo en toda la instalación.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulando en ningún caso los cables.
- Para el crimpado de los cables sobre los conectores, se procederá a eliminar la mínima longitud de cubierta posible, pero evitando que alguno de los pares sufra una curvatura de más de 90º.
- El destrenzado máximo de los cables de 4 pares para ser conexionados en las tomas de usuario y los paneles, será el mínimo necesario para realizar dicha conexión, no superando en ningún caso la longitud de destrenzado máxima de 6mm. Es recomendable utilizar el propio hardware instalado (tomas y paneles) para ayudar a destrenzar los cables.
- Se minimizará la longitud de cubierta pelada necesaria para realizar la conectorización, no superando en ningún caso la longitud de funda pelada mayor a 75mm.
- Todos los conectores de cobre tanto de las tomas como de los paneles serán del tipo RJ45 de 8 contactos, independientemente de su uso final. Para el crimpado de cada uno de los pares se mantendrá el trenzado original de los mismos tanto como sea posible.
- Las bridas y accesorios utilizados para amarrar o sujetar los cables se instalarán por medios manuales y nunca utilizando medios mecánicos como alicates o tenazas, de tal forma que no deformen la cubierta exterior de los cables de comunicaciones.
- Todos los latiguillos serán conectorizados en fábrica, y comprobados por el fabricante, evitando que, por los hábitos de instalación, el sistema de comunicaciones no cumpla con los criterios para los que ha sido diseñado.
- Se respetarán las tensiones máximas de tracción especificadas por los fabricantes de cable, en general 12 Kg para cable de cobre de 4 pares y cable de FO de uso interior, de tal forma que no se altere la estructura física interna de dichos cables.
- Se agruparán mazos de cable de 40 cables como máximo.
- Los cruces de los cables de comunicaciones con los de otros servicios (electricidad, alarma, incendios) se realizarán perpendicularmente, asegurando la mínima superficie de contacto posible.
- Se deberá prever al menos 2 m de reserva de cable en el lado de los armarios repartidores.
- El cable sobrante se recogerá formando una figura en “8” o se dejará adecuadamente fijado a los perfiles interiores del armario.
- Para permitir el mantenimiento posterior el instalador seguirá el sistema de etiquetación, que tiene que identificar sin lugar a equívocos la toma en el panel y en él toma debe identificar el rack y panel del que se nutre.
- Cada cable de cobre ha de estar claramente etiquetado en su cubierta detrás del panel de parcheo en una ubicación visible sin retirar los lazos de soporte del mazo. No son aceptables los cables etiquetados dentro del mazo, donde no se pueda leer la etiqueta.
- Las etiquetas deben ser impresas y en ningún caso manuscritas. En los planos definitivos se recogerá esta numeración.
- Se instalarán tapas en los paneles de Fibra Óptica contra la entrada de polvo en los conectores y acopladores, a menos que estén conectados físicamente. En este caso, dichas tapas se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

- Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.
- Cada armario irá puesto a tierra, siguiendo las indicaciones del fabricante
- Las Tomas en la caja empotrada se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondiente, tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.
- Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.
- Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.
- Todos los componentes serán instalados siguiendo los procedimientos proporcionados por el fabricante. El instalador pondrá a disposición de la propiedad todas las guías de instalación de todos los materiales para poder comprobar la correcta instalación de todos los componentes.
- El instalador seguirá los procedimientos de protección contra incendios locales. Se mantendrá o se restablecerá la integridad de las barreras contra incendio.
- La totalidad del sistema tendrá una garantía de 25 años tanto en productos como en la mano de obra necesaria para cambiarlo en caso de un defecto de fábrica. Los latiguillos de cobre y de fibra se consideran consumibles y están excluidos expresamente de la garantía de 25 años por el desgaste que pueden sufrir durante un uso normal.

El alcance de suministro del presente Proyecto incluye la entrega de la siguiente documentación en formato papel y electrónico:

- Hojas de especificaciones técnicas de los componentes propuestos y aceptados.
- Tabla con los valores GARANTIZADOS para los cables de par trenzado propuestos.
- Plan de Proyecto antes del comienzo de los trabajos, incluyendo las fechas previstas de inicio y conclusión de la instalación.
- Plan resumido de la concepción de los troncales y diseño de los repartidores, para la aprobación previa del cliente.
- Certificado y homologación de la empresa instaladora de telecomunicaciones para ejecutar proyectos de cableado estructurado de acuerdo a la normativa vigente.
- Certificado de Instalador Aprobado / Certificado emitido por el fabricante.
- Certificado y homologación de la empresa instaladora de seguridad para realizar instalaciones de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.
- Memoria del proyecto incluyendo material utilizado
- Guías de instalación del suministrador
- Planos As Built de la obra, incluyendo los tendidos y esquemas de los repartidores tal como finalmente fueron instalados.
- Planos de detalle con la numeración, ubicación y canalización de las instalaciones de telecomunicaciones y seguridad.
- Fichero y Memoria de la certificación del cableado de cobre.

- Fichero y Memoria de la certificación del cableado de fibra óptica.

Condiciones detalladas de la garantía de materiales y de la instalación

4.7.6. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV

La instalación y puesta en obra de los tubos deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma IEC 60364y en las ITCBT-19 e ITC-BT-20 del REBT:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a IEC 61386.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma IEC 60998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
    - Pantallas de protección calorífuga.
    - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
    - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
    - Modificación del material aislante a emplear.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen en montaje al aire se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.
- Se prestará especial atención para que las características de la instalación establecidas anteriormente se conserven en todo el sistema especialmente en las conexiones.

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.8. CAPITULO VIII – RED DE TELECOMUNICACIÓN

4.8.1. 3.9.1.- Zanjas

4.8.1.1. Definición

En zona urbanizada, la ejecución de las zanjas para canalización comprende el corte y demolición del pavimento existente, la excavación de la propia zanja, la colocación de los tubos en prisma de hormigón o de arena, según la canalización sea reforzada o sin reforzar, la colocación de la cinta de plástico de aviso, el resto del relleno, la reposición del firme de las mismas características al existente, y el transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En zona no urbanizada las operaciones son iguales que en zona urbanizada, salvo las operaciones de corte, demolición y reposición de los firmes existente, que en este caso no existen.

4.8.1.2. Ejecución

En la ejecución de zanjas para telecomunicaciones se tendrá en cuenta lo prescrito en el capítulo de Movimiento de Tierras del presente pliego.

4.8.2. 3.9.2.-Arquetas

4.8.2.1. Definición

Las arquetas son recintos subterráneos que seccionan las canalizaciones subterráneas a lo largo de su trazado y en los que se realiza el registro y operación de la red portadora de telecomunicaciones,

mediante las operaciones de tendido de cables, realización y alojamiento de empalmes de cables, cambios de dirección o bifurcaciones, y demás operaciones auxiliares de detección, mantenimiento y explotación de la red que sean precisas. El techo está al mismo nivel que el pavimento. Se contemplan dos tipos de arquetas: las construidas “in situ” y las prefabricadas.

4.8.2.2. Ejecución

Las arquetas de registro serán de hormigón “in situ” o prefabricadas sobre solera de hormigón, o de cualquier otro material autorizado por los servicios técnicos del Ayuntamiento de Portugalete.

Comprenderán la excavación, acondicionamiento de la base de cimentación con hormigón de limpieza o con base granular, encofrado si fuese necesario, dejando preparados los huecos para el paso de los tubos, colocación de la armadura, y construcción de la arqueta propiamente dicha, con terminación adecuada y sujetacables galvanizado, y colocación y nivelación de la tapa fija. La resistencia será adecuada para resistir la acción de los esfuerzos a que esté normalmente sometida como son el propio peso, vibraciones, etc.

Si son de hormigón las características del mismo, precauciones a adoptar, fraguado, etc. serán las mismas que las descritas en el Capítulo II: Condiciones que deben cumplir los materiales, del presente pliego.

En arquetas prefabricadas la arqueta se sujetará al fondo de la solera de hormigón, quedará bien aplomada y al nivel previsto, el conjunto estará exento de deformaciones, golpes, desprendimientos u otros defectos superficiales.

Las tapas y marcos de fundición, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma, que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El recubrimiento de las tapas con rebaje será idéntico al de la zona donde va emplazada.

En cuanto a seguridad, señalización, afectación indirecta a otras instalaciones, responsabilidades, etc. se aplicará lo indicado en el capítulo de Movimiento de Tierras del presente pliego.

4.9. CAPITULO IX – MOBILIARIO URBANO

4.9.1. Mobiliario urbano

4.9.1.1. Ejecución de las obras

a. Replanteo de la valla de cerramiento

Previamente se limpia el terreno eliminando obstáculos que puedan dificultar la realización del correcto replanteo.

A continuación, se marca la línea de situación del mobiliario, señalando en el suelo la distancia entre postes.

Luego se marca la superficie de cada cimentación y se indica mediante estacas la cota de profundidad de cada cimentación.

El replanteo correrá a cargo del Contratista, siendo responsable del replanteo general y replanteos parciales, debiendo suministrar al Director de la Obra toda la información que sea necesaria para la correcta realización de las obras.

b. Ejecución de cimientos

La excavación para cimientos acorde a los planos de detalle.

Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportará a vertedero.

4.9.1.2. Control de calidad

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la realización de cualquiera de los siguientes ensayos:

Ensayos en mobiliario urbano metálico

• Uniformidad de recubrimiento (Norma UNE-7183)

• Masa de Recubrimiento de galvanizado, gr/cm2 (Norma UNE-37504)

• Dosificación mínima de zinc (Norma UNE-37501)

• Ensayo de despegue, para malla electrosoldada (Norma UNE EN-10223-4)

• Resistencia a la tracción, alargamiento (Norma UNE 10218-1)

• Recubrimiento orgánico, simple torsión (Norma UNE-36732)

Ensayos en postes metálicos:

• Uniformidad de recubrimiento (Norma UNE 7183)

• Masa de Recubrimiento de galvanizado, gr/cm2(Norma UNE-EN-ISO 1461)

• Dosificación mínima de zinc (Norma UNE-37501)

• Resistencia a la tracción, alargamiento (Norma UNE-10002-4)

Los ensayos a realizar serán los que estime oportuno el Director de la Obra, para asegurarse la buena calidad de los materiales a emplear en las vallas de cerramiento

4.9.2. m. Cerramientos

4.9.2.1. Ejecución de las obras

a. Replanteo de la valla de cerramiento

Previamente se limpia el terreno eliminando obstáculos que puedan dificultar la realización del correcto replanteo.

A continuación, se marca la línea de situación de los postes según planos, señalando en el suelo la distancia entre postes.

Luego se marca la superficie de cada cimentación y se indica mediante estacas la cota de profundidad de cada cimentación.

El replanteo de la valla correrá a cargo del Contratista, siendo responsable del replanteo general y replanteos parciales, debiendo suministrar al Director de la Obra toda la información que sea necesaria para la correcta realización de las obras.

b. Ejecución de cimientos y colocación de postes

La excavación para cimientos de postes se centrará a lo largo de la línea de la valla, para los postes intermedios se ejecutarán a tres o cuatro metros (4 m) de distancia entre ejes y los hoyos para postes principales de centro se ejecutarán a veinticuatro metros (24 m) de distancia entre ejes.

En el principio y el final de cada tramo de cerramiento se colocan postes de arriostramiento que se realizan mediante tubo de acero galvanizado de las mismas características que el poste de sustentación. Los cambios de alineación comprendidos entre 145º y 215º no precisan de arriostramiento, siendo necesario en el resto. En los cambios de rasante cuya pendiente lo requiera se colocará un poste de escalón de mayor altura con objeto de recibir ambas mallas.

Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportará a vertedero.

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima de cuatro metros (4,00 m) entre sí, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón de lado cuarenta centímetros (40 cm) y setenta centímetros (70 cm) de profundidad.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

El borde inferior de la malla debe quedar en contacto con el terreno o apenas enterrada para evitar que pueda ser quitado por los animales, estableciéndose un intervalo admisible de separación de 2 a 5 cm.

La malla en vallados convencionales posee tres alambres tensores horizontales en la parte superior, central e inferior. Debe tener la misma tensión en todos sus puntos y debe verificarse que no presente zonas abombadas ni deterioradas en su montaje.

Se debe ajustar el vallado a las aletas de protección de las obras de drenaje y debe servir de guiado a los pasos de fauna que se hayan definido en el proyecto

4.9.2.2. Control de calidad

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la realización de cualquiera de los siguientes ensayos:

Ensayos en malla:

• Uniformidad de recubrimiento (Norma UNE-7183)

• Masa de Recubrimiento de galvanizado, gr/cm2 (Norma UNE-37504)

• Dosificación mínima de zinc (Norma UNE-37501)

• Ensayo de despegue, para malla electrosoldada (Norma UNE EN-10223-4)

• Resistencia a la tracción, alargamiento (Norma UNE 10218-1)

• Recubrimiento orgánico, simple torsión (Norma UNE-36732)

Ensayos en postes metálicos:

• Uniformidad de recubrimiento (Norma UNE 7183)

• Masa de Recubrimiento de galvanizado, gr/cm2(Norma UNE-EN-ISO 1461)

• Dosificación mínima de zinc (Norma UNE-37501)

• Resistencia a la tracción, alargamiento (Norma UNE-10002-4)

Los ensayos a realizar serán los que estime oportuno el Director de la Obra, para asegurarse la buena calidad de los materiales a emplear en las vallas de cerramiento

4.9.2.3. Medición y abono

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye los elementos de sustentación, postes elementos de anclaje y arriostramiento y mallas, así como la apertura de hoyos, los macizos de cimentación, rellenos, incluidos los anclajes y protecciones específicas, ya sean galvanizados o de otro tipo, empleando todos los materiales que fueran necesarios para evitar el paso de animales a la vía a través del subsuelo.

4.10. CAPITULO XI – JARDINERÍA

4.10.1. Aporte y extendido de tierra vegetal

4.10.1.1. Definición y alcance

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

4.10.1.2. Materiales

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

Se deberá indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el o los tipos de tierra vegetal elegida para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

4.10.1.3. Ejecución de las obras

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer 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 estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

4.10.1.4. Control de calidad

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

4.10.2. M2 laboreo del terreno

4.10.2.1. DEFINICION Y ALCANCE

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los 20 y los 25 cm.

El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas.

El resultado debe ser una superficie uniforme pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

4.10.2.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar esta operación, siempre que en la Memoria no se indique otra cosa.

Es aconsejable utilizar un rotobator, aunque también es habitual utilizar gradas.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra mojada.

Tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar, pero raramente cabrá hacerlo así.

Se aconseja utilizar un rotobator, aunque también es habitual utilizar gradas.

Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

4.10.2.3. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

4.10.3. Despedregado

4.10.3.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define así a la eliminación tanto de piedras o de cualquier otro objeto extraño, como de raíces, rizomas, bulbos, etc., de plantas indeseables.

Se suele realizar como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, tanto en terreno procedente de la excavación como en tierra vegetal.

Se distingue según la superficie ocupada por las piedras a eliminar.

Esta operación complementaria no se considera incluida en el laboreo.

4.10.3.2. MATERIALES

Habrá que especificar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el tamaño del lado mayor de los objetos a ser eliminados.

En el caso de tierra vegetal para terminación de calidad se puede exigir llegar a eliminar toda materia de lado superior a 2 cm. en una profundidad de 0,15 m, siendo habitual, para terminaciones más groseras, eliminar los elementos de 5 15 cm de lado o más.

4.10.3.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se realizará generalmente a mano en el momento del laboreo.

El Director de la Obra podrá indicar si es necesario llevar a vertedero los residuos o se admiten otras soluciones como la cubrición con otros materiales más adecuados.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte a vertedero con canon.

El despedregado se llevará a cabo en las zonas y con los tamaños de elementos gruesos que estipule el Director de las Obras.

4.10.3.4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado al tamaño máximo especificado.

4.10.4. M2 Siega y roza o desbroce

4.10.4.1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta labor consistirá en la eliminación total o parcial de la vegetación de crecimiento espontáneo (malas hierbas, malezas, etc.).

Estas labores no se limitan a la corta de las indicadas materias, sino que ha de completarse con la recogida, amontonamiento y retirada inmediata de todas ellas fuera del recinto de las zonas verdes. Sin embargo en el caso de algunos taludes y enlaces en los que posteriormente se realice un laboreo, convendrá dejar los restos a modo de abonado en verde.

Se define como broza el conjunto de hojas, ramas y otros despojos de plantas; se designa también con este nombre a la vegetación arbustiva.

Roza o Desbroce es la operación consistente en quitar la broza de la superficie del suelo.

Se aplica el término selectivo cuando la roza o desbroce respeta plantas arbustivas o arbóreas de interés paisajístico o naturalístico.

Se diferencia entre roza o desbroce previo o posterior a la plantación.

En los casos en que el vegetal no tenga consistencia leñosa sino herbácea el concepto utilizado será el de siega.

Esta unidad de obra incluye:

Siega ó roza (desbroce) de la vegetación.

Recogida de desechos.

Quema o transporte a vertedero.

4.10.4.2. MATERIALES

Como materiales objeto de esta unidad de obra se encuentran la vegetación espontánea que hay que eliminar previa o posteriormente a las siembras y plantaciones y la hierba que debe ser segada.

4.10.4.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de forma manual o mecanizada dependiendo de la accesibilidad del terreno y de la selectividad de la operación que se desee.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se podrán utilizar herbicidas sistémicos y selectivos de baja perdurabilidad como fase previa a la roza desbroce o limpieza, pero nunca se usará el fuego como elemento de desbroce.

No se admitirán herbicidas que presenten riesgos para los cultivos o plantaciones colindantes o para los implantados o a preservar por la propia obra.

En el desbroce estará incluido el corte de todo tipo de vegetación existente de forma tal que la altura máxima de las plantas cortadas con respecto al terreno sea de tres (3) centímetros. En aquellos puntos que los tallos de las plantaciones tengan diámetros superiores a 3 cms. podrán quedar hasta 10 cms. de la cota del terreno, así como los tocones de árboles que pudieran existir. En el caso del desbroce selectivo se seguirá el mismo criterio pero circunscrito a la vegetación que no haya de respetarse, la cual deberá quedar claramente especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La roza posterior a la plantación estará incluida en el capítulo de Conservación y Mantenimiento para lo cual se indicará en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el número de veces que se debe realizar en un período determinado.

Igualmente para la siega de los céspedes se indicará la frecuencia precisa para que la hierba no alcance una altura tal que estética o fisiológicamente suponga un perjuicio para el césped, entendiéndose que dicha altura no será superior a veinticinco (25) cm.

De todas formas, el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares podrá fijar las alturas máximas admisibles para cada tipo de pradera o césped.

Teniendo en cuenta los imperativos técnicos del tráfico y la seguridad deberá realizarse como operación de mantenimiento una roza periódica en los bordes de la calzada, de forma que se mantenga el gálibo de plantación determinado según las características de la carretera.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones se procederá de la siguiente manera:

Los productos resultantes de las operaciones de corte anteriores con tamaño superior a cinco (5) cms. así como cualquier otro material como botes, plásticos, etc. serán, en principio, transportados a vertedero.

El resto de los productos podrán quedar depositados en el terreno o no, según indique el Director de la Obra.

En suelos que van a ser compactados o revestidos, deben eliminarse en su totalidad.

En suelos destinados a plantaciones y siembras se podrán enterrar los restos pequeños, con el laboreo, previa eliminación de los grandes.

Pueden quemarse "in situ" sobre terrenos silíceos, pero no sobre calizos que vayan a ser plantados, previa la obtención de los oportunos permisos y autorizaciones. Se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial, específicamente en el caso de visibilidad.

Quedarán o no de propiedad del Contratista según se indique en las Condiciones Particulares que se dicten para la ejecución del Proyecto.

Los materiales no combustibles, podrán ser utilizados por el constructor en la forma que considere más conveniente previa aceptación por el Director de la Obra.

4.10.4.4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se podrá verificar de forma visual comprobando que ha sido eliminada toda la vegetación indeseable de las superficies contempladas en proyecto, así como retirados los desperdicios tanto vegetales como de cualquier otro tipo. En el caso de la frecuencia de la siega, además, por el tamaño de la hierba a segar.

4.10.5. M2 Rastrillado

4.10.5.1. DEFINICION Y ALCANCE

El rastrillado consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasantear y refinar la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

Puede ser ligero, múltiple y de descompactado.

El primero, como su nombre indica, se realiza sobre un terreno que va a sustentar una hierba rústica de no excesiva calidad. En este caso se rastrillará superficialmente para desapelmazar.

El múltiple es para verdaderos céspedes y consiste en un rastrillado profundo, y somera pasada de rastrillo ciego.

El rastrillado de descompactación se realiza, en caso de ser necesario, en los taludes, de forma que siempre se encuentre una superficie más apta para acoger a las plantas.

4.10.5.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección de las líneas de nivel; es decir, perpendicular a las líneas de máxima pendiente.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del orden del uno por ciento (1 por 100), a partir del eje longitudinal hacia los lados.

En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

En el caso del césped y resiembra el rastrillado será múltiple: profundo y superficial.

El rastrillado y la escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras.

4.10.5.3. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado a cada tipo de pradera, finamente desterronado y con ausencia de elementos indeseables como piedras, ramas, etc. en el caso del césped de cierta calidad.

4.10.5.4. MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra sobre el talud.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.10.6. Hidrosiembra o Siembra en húmedo de tipo H1

4.10.6.1. Definición y alcance

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

Se distinguen los siguientes casos:

- Hidrosiembras con Curasol y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y con aditivos.

4.10.6.2. Materiales

a. Condiciones generales

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (Fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).
- Estabilizadores.
- Abonos orgánicos (Turba, Acidos húmicos, ..).
- Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).
- Aditivos o Mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

b. Mezcla de semillas de pratenses

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

c. Especies básicas

ESPECIE	MAX EN % EN PESO
Agropyrum intermedium	15
Agrostis tenuis	5
Dactylis glomerata	10
Festuca arundinacea	20
Festuca ovina	20
Festuca rubra	30
Lolium perenne	30
Lolium rigidum	30
Poa pratensis	15
Lotus corniculatus	5
Medicago sp	10
Trifolium repens	10

Las variedades de las distintas especies serán las que consten en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de cada obra, o en su defecto las que disponga la Dirección de la obra.

En el caso de siembras en áreas de características muy especiales como suelos salinos, alto contenido en metales, pH alto, etc. se propondrán mezclas concretas, con sólo un 50% en peso de las especies básicas citadas.

d. Mezcla de semillas de árboles y arbustos

Al menos el 70 % de las semillas de árboles y arbustos a añadir serán de las siguiente especies:

- Betula alba, Calluna vulgaris, Cornus sanguínea, Crataegus monogyna, Fraxinus excelsior, Robinia pseudacacia, Spartium junceum, Ulex europaeus, Hedera helix, Rhamnus alaternus, Alnus glutinosa.

a. Tipos de hidrosiembra

Se distinguen a priori varios subtipos de hidrosiembra según el tipo de estabilizador, las dosificaciones máximas y la incorporación o no de aditivos.

CURASOL

herbac gr/m^2	leñosas gr/m^2	curas gr/m^2	celulosa gr/m^2	paja gr/m^2	npk gr/m^2	libc gr/m^2	polim gr/m^2	adit
15	0	15	20	20	15	5	0	no
15	0	15	20	20	15	5	0	si
15	3	15	20	20	15	5	1	no
15	3	15	20	20	15	5	1	si
20	5	20	30	30	20	10	2	no
20	5	20	30	30	20	10	2	si
20	0	20	30	30	20	10	2	no
20	0	20	30	30	20	10	2	si
25	10	25	40	40	25	15	3	no
25	10	25	40	40	25	15	3	si
25	0	25	40	40	25	15	3	no
25	0	25	40	40	25	15	3	si
0	3	15	20	20	0	0	0	no

POLIBUTADIENO								
herbac gr/m^2	leñosas gr/m^2	polib gr/m^2	celulosa gr/m^2	paja gr/m^2	npk gr/m^2	libc gr/m^2	polim gr/m^2	adit
15	0	6	20	20	15	5	0	no
15	0	6	20	20	15	5	0	si
15	3	6	20	20	15	5	1	no
15	3	6	20	20	15	5	1	si
20	5	8	30	30	20	10	2	no
20	5	8	30	30	20	10	2	si
20	0	8	30	30	20	10	2	no
20	0	8	30	30	20	10	2	si
25	10	10	40	40	25	15	3	no
25	10	10	40	40	25	15	3	si
25	0	10	40	40	25	15	3	no
25	0	10	40	40	25	15	3	si

0	3	6	20	20	0	0	0	no

e. Aditivos o mejorantes

Se indicarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las dosis y tipología de los posibles aditivos o mejorantes a incorporar previa justificación por análisis de suelos.

f. Ejecución de las obras

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra 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 zig-zag, 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 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

4.10.6.3. Control de calidad

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales el contratista, deberá abrir en presencia de la dirección de la obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de obra una cantidad de 100 gr de cada material para la constatación por parte de éste, de visu o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de dicha obra.
- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de obra comprobará, que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el pliego de condiciones particulares para cada m2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m2 de los materiales de la hidrosiembra, según conste en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.
- Se colocara en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.

Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

4.10.7. M2 Hidrosiembra o siembra en húmedo tipo h3

4.10.7.1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.

En su caso, la extensión de un tapado.

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

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

Se distinguen los siguientes casos:

Hidrosiembras con Curasol y sin aditivos.

Hidrosiembras con Curasol y con aditivos.

Hidrosiembras con Polibutadieno y sin aditivos.

Hidrosiembras con Polibutadieno y con aditivos.

4.10.7.2. MATERIALES

a. CONDICIONES GENERALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

Agua.

Semillas.

Mulch (Fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).

Estabilizadores.

Abonos orgánicos (Turba, Acidos húmicos, ..).

Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).

Aditivos o Mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

b. Mezcla de semillas de pratenses

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

c. Especies Básicas

ESPECIE	MAX EN % EN PESO
Agropyrum intermedium	15
Agrostis tenuis	5
Dactylis glomerata	10
Festuca arundinacea	20
Festuca ovina	20
Festuca rubra	30
Lolium perenne	30
Lolium rigidum	30
Poa pratensis	15
Lotus corniculatus	5
Medicago sp	10
Trifolium repens	10

Las variedades de las distintas especies serán las que consten en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de cada obra, o en su defecto las que disponga la Dirección de la obra.

En el caso de siembras en áreas de características muy especiales como suelos salinos, alto contenido en metales, pH alto, etc. se propondrán mezclas concretas, con sólo un 50% en peso de las especies básicas citadas.

d. Mezcla de semillas de árboles y arbustos

Al menos el 70 % de las semillas de árboles y arbustos a añadir serán de las siguiente especies:

Betula alba, Calluna vulgaris, Cornus sanguínea, Crataegus monogyna, Fraxinus excelsior, Robinia pseudaca¬cia, Spartium junceum, Ulex europaeus, Hedera helix, Rhamnus alaternus, Alnus glutinosa.

e. TIPOS DE HIDROSIEMBRA

Se distinguen a priori varios subtipos de hidrosiembra según el tipo de estabilizador, las dosificaciones máximas y la incorporación o no de aditivos.

CURASOL								
herbac gr/m^2	leñosas gr/m^2	curas gr/m^2	celulosa gr/m^2	paja gr/m^2	npk gr/m^2	libc gr/m^2	polim gr/m^2	adit
25	3	45	250	250	75	25	4	no
25	3	45	250	250	75	25	4	si
25	0	45	250	250	75	20	4	no
25	0	45	250	250	75	20	4	si
30	5	50	500	500	100	50	7	no
30	5	50	500	500	100	50	7	si
30	0	50	500	500	100	25	7	no
30	0	50	500	500	100	25	7	si
35	15	55	750	750	125	100	10	no
35	15	55	750	750	125	100	10	si
35	0	55	750	750	125	50	10	no
35	0	55	750	750	125	50	10	si

POLIBUTADIENO								
herbac	leñosas	polib	celulosa	paja	npk	libc	polim	adit

gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	gr/m^2	
25	3	15	250	250	75	25	4	no
25	3	15	250	250	75	25	4	si
25	0	15	250	250	75	20	4	no
25	0	15	250	250	75	20	4	si
30	5	20	500	500	100	50	7	no
30	5	20	500	500	100	50	7	si
30	0	20	500	500	100	25	7	no
30	0	20	500	500	100	25	7	si
35	15	25	750	750	125	100	10	no
35	15	25	750	750	125	100	10	si
35	0	25	750	750	125	50	10	no
35	0	25	750	750	125	50	10	si

f. ADITIVOS O MEJORANTES

Se indicarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las dosis y tipología de los posibles aditivos o mejorantes a incorporar previa justificación por análisis de suelos.

g. EJECUCION DE LAS OBRAS

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra 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 zig zag, 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 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

4.10.7.3. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

Respecto a los materiales el contratista, deberá abrir en presencia de la dirección de la obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de obra una cantidad de 100 gr de cada material para la constatación por parte de éste, de visu o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de dicha obra.

En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de obra comprobará, que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el pliego de condiciones particulares para cada m2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m2 de los materiales de la hidrosiembra, según conste en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

Se colocara en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.

Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

4.10.8. M2 siembra de herbáceas

4.10.8.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

Siembra manual.

Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

Suministro y distribución de la semilla.

Cubrición de la semilla.

Cuidados posteriores.

4.10.8.2. MATERIALES

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 168 del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa, y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 170 del presente Pliego.

4.10.8.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente aunque no estrictamente necesario efectuar la siembra de la siguiente manera:

. Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género Lolium).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.

También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 gr/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas y se evitarán arrastres de tierra y de semillas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hallan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m3/Ha. y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

4.10.8.4. CONTROL DE CALIDAD

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará de que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

4.10.9. UD Planta de hoja persistente

4.10.9.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

Suministro de materiales a pie de obra.

Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.

Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje o mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.

En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.

Plantación.

Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple o vientos en su caso.

Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.

Limpieza.

Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el capítulo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLIMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
C1	30x30x30	0,5	--	--	--

	40x40x15				
C2	40x40x40	1,0	50	20 (1)	--
C3	50x50x50 5/6x100 (2)	2,0	50	50 (1)	--
C4	60x60x60 5/6x140 (2)	5,0	100	100	50 %
C5	80x80x80 vientos	20,0	200	500	100 %
C6	150x150x100 vientos	50,0	500	1.000	100 %

(1) Cuando se considere necesario

(2) Inclinado

(3) O escayola

a. TIPOS DE PLANTACION DE PERENNES

- C1 Coníferas o frondosas perennes a raíz desnuda.
  - . Hoyo de 30x30x30 o casilla de 40x40x15.
  - . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.
- C2 Coníferas o frondosas perennes 20 60 cm en maceta.
  - . Hoyo de 40x40x40.
  - . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 50 gr/hoyo.
  Polímero absorbente 20 gr/hoyo cuando sea necesario.
- C3 Coníferas o frondosas perennes 60 125 cm con cepellón.
  - . Hoyo 50x50x50.
  - . Materia orgánica 2 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 50 gr/hoyo.
  - . Polímero absorbente 50 gr/hoyo cuando sea necesario.
  - . Tutor inclinado 5/6x100.
- C4 Coníferas o frondosas perennes 125 175 cm con cepellón.
  - . Hoyo 60x60x60.
  - . Materia orgánica 5 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 100 gr/hoyo.

. Polímero absorbente 100 gr/hoyo.

. Tierra vegetal en el 50% del hoyo.

. Tutor inclinado: 5/6x140.

- C5 Coníferas o frondosas perennes 175 250 cm con cepellón.

. Hoyo 80x80x80.

. Materia orgánica 20 kg/hoyo.

. Abono liberación controlada 200 gr/hoyo.

. Polímero absorbente 500 gr/hoyo.

. Tierra vegetal en todo el hoyo.

. Vientos.

- C6 Coníferas o frondosas perennes ejemplares escayolados.

. Hoyo 150x150x100.

. Materia orgánica 50 kg/hoyo.

. Abono liberación controlada 500 gr/hoyo.

. Polímero absorbente 1000 gr/hoyo.

. Tierra vegetal en todo el hoyo.

. Vientos.

4.10.9.2. MATERIALES

a. PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capitulo II del presente pliego y en el Pliego de Condicio¬nes Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

4.10.9.3. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

4.10.9.4. EJECUCION DE LAS OBRAS

a. PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

b. Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.) no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o 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.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

c. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 ºC no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

d. EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación, no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

Casillas.

Hoyos.

Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

e. PLANTACION

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.

Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.

Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a

quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

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

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

f. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

g. Normas generales

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente en cualquier época del año e incluso para las de menor tamaño cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

h. Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

i. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

j. Casos particulares

k. Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho), que las de cepellón o sistema radical.

Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.

Mezcla y abonado de las tierras resultantes.

Transporte al hoyo y plantación del árbol.

Riegos hasta su asentamiento.

Confección de alcorque de riego.

Fijación del árbol mediante vientos y/o tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

4.10.9.5. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

a. Colocación de tutores o vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Vientos y tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

b. Riego de la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 l. de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m. de altura, y de 50 l. en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

c. Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

Reapertura de hoyo.

Confección de alcorque, en su caso.

Plantación.

Afianzamiento si fuera necesario.

Primer riego.

Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

d. Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

Proteger de las heladas al sistema radical.

Contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

e. Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

4.10.9.6. CONTROL DE CALIDAD

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.10.10. UD Planta de hoja caduca

4.10.10.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje o mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple o vientos en su caso.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el capítulo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLIMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
F1R/C	40x40x40	0,5	50	--	--

F2R/C	50x50x50 5/6x140	1,0	50	20	--
F3R/C	60x60x60 6/7x200	5,0	100	100	50 %
F4R/C	80x80x80 8/9x250	20,0	200	500	100 %
F5C	100x100x100 8/9x250 (1)	30,0	300	750	100 %
F6E	150x150x100 8/9x250 (2)	50,0	500	1.000	100 %

(1) Triple en forma de protector

(2) Vientos

a. TIPOS DE PLANTACION DE CADUCAS

- F1R Frondosa o conífera caduca de 60 150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60 150 cm con cepellón.

  . Hoyo 40x40x40.

  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.

  . Abono liberación controlada 50 gr/hoyo.

- F2R Frondosa o conífera caduca de 150 250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150 250 cm con cepellón.

  . Hoyo 50x50x50.

  . Materia orgánica 1 kg/hoyo.

  . Abono liberación controlada 50 gr/hoyo.

  . Polímero absorbente 20 gr/hoyo.

  . Tutor 5/6x140.

- F3R Frondosa o conífera caduca de 6 10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6 10 cm con cepellón.

  . Hoyo 60x60x60.

  . Materia orgánica 5 kg/hoyo.

  . Abono liberación controlada 100 gr/hoyo.

  . Polímero absorbente 100 gr/hoyo.

  . Tierra vegetal 50% del hoyo.

  . Tutor 6/7x200.

- F4R Frondosa o conífera caduca de 10 14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 10 14 cm con cepellón.
  - . Hoyo 80x80x80.
  - . Materia orgánica 20 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 200 gr/hoyo.
  - . Polímero absorbente 500 gr/hoyo.
  - . Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - . Tutor 8/9x250.
- F5C Frondosa o conífera caduca de más de 14 cm con cepellón
  - . Hoyo 100x100x100.
  - . Materia orgánica 30 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 300 gr/hoyo.
  - . Polímero absorbente 750 gr/hoyo.
  - . Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - . Tutor 8/9x250 triple en forma de protector.
- F6E Frondosa o conífera caduca ejemplar.
  - . Hoyo 150x150x100.
  - . Materia orgánica 50 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 500 gr/hoyo.
  - . Polímero absorbente 1000 gr/hoyo.
  - . Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - . Vientos.

4.10.10.2. MATERIALES

a. PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capitulo II del presente pliego y en el Pliego de Condicio¬nes Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A,B,C.

b. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

4.10.10.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

a. PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

b. Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o 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.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

c. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

d. EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

Casillas.

Hoyos.

Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño, pero nunca de menor.

e. PLANTACION

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.

Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.

Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

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

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

f. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

g. Normas generales

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono

orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

h. Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

i. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

j. Casos particulares

k. Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.

Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.

Protección del tronco contra la desecación.

Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.

Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

l. Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho), que las de cepellón o sistema radical.

Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.

Mezcla y abonado de las tierras resultantes.

Transporte al hoyo y plantación del árbol.

Riegos hasta su asentamiento.

Confección de alcorque de riego.

Fijación del árbol mediante vientos y/o tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

m. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

n. Colocación de tutores o vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Vientos y tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

o. Riego de la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 l. de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m. de altura, y de 50 l. en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

p. Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

Reapertura de hoyo.

Confección de alcorque, en su caso.

Plantación.

Afianzamiento si fuera necesario.

Primer riego.

Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

q. Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

Proteger de las heladas al sistema radical.

Contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

r. Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

4.10.10.4. CONTROL DE CALIDAD

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.10.11. UD Planta arbustiva

4.10.11.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

Suministro de materiales a pie de obra.

Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.

Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje, mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.

En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.

Plantación.

Colocación de tutor.

Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.

Limpieza.

Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el capítulo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en los cuadros siguientes:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLIMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
AR1	20x20x20	--	--	--	--
AR2	30x30x30	--	--	--	--
AR3	30x30x30 5/6x100 (2)	--	--	--	--
AC1	20x20x20 5/6x140 (2)	--	--	--	--
AC2	30x30x30 vientos	--	--	--	--
AC3	30x30x30 (1)	--	--	--	--
AC4	40x40x40 (2)	0,50 (2)	20 (2)	10 (2)	50 %
AC5	40x40x40	1	50	20	50 %

(1) De caña en enredaderas

(2) Cuando se considere necesario

a. TIPOS DE PLANTACION DE ARBUSTOS

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
  . Hoyo 20x20x20.
- AR2 arbusto de 40 80 cm a raíz desnuda.
  . Hoyo 30x30x30.
- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
  . Hoyo 30x30x30.
- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8.
  . Hoyo 20x20x20.
- AC2 arbusto de 20 60 cm contenedor o cepellón de 1,5 l.
  . Hoyo 30x30x30.
- AC3 arbusto de 20 150 cm contenedor o cepellón de 3 l.
  . Hoyo 30x30x30.
  . Tutor de caña en enredaderas.
- AC4 arbusto de 40 150 cm contenedor o cepellón de 6 l.
  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo cuando se considere necesario.
  . Abono liberación controlada 20 gr/hoyo cuando se considere necesario.
  . Polímero absorbente 10 gr/hoyo cuando se considere necesario.
  . Tierra vegetal 50% del hoyo cuando se considere necesario.
- AC5 arbusto de 60 150 cm contenedor o cepellón de 10 l.
  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 gr/hoyo.
  . Polímero absorbente 20 gr/hoyo.
  . Tierra vegetal 50% del hoyo.

4.10.11.2. MATERIALES

a. PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capitulo II del presente pliego y en el Pliego de Condicio¬nes Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

b. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

4.10.11.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

a. PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

b. Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

as plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o 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.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

c. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

d. EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación, no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

Casillas.

Hoyos.

Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

e. PLANTACION

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.

Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.

Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

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

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

f. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

g. Normas generales

Los arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda.

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

h. Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

i. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

j. Casos particulares

k. Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.

Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.

Protección del tronco contra la desecación.

Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.

Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

l. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

m. Colocación de tutores o vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

n. Riego de la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 l. de agua por planta. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

o. Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

Reapertura de hoyo.

Confección de alcorque, en su caso.

Plantación.

Afianzamiento si fuera necesario.

Primer riego.

Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

p. Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

Proteger de las heladas al sistema radical.

Contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

q. Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

4.10.11.4. CONTROL DE CALIDAD

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.11. CAPITULO XII – SEÑALIZACIÓN

4.11.1. Señalización Horizontal

4.11.1.1. Control de calidad

a. Antes de iniciar la aplicación de la pintura

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar sean ensayados por el Contratista y a su cargo en los Laboratorios Oficiales Homologados, a fin de determinar si cumplen las especificaciones exigidas en la UNE 135 200.

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestra, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura (25 a 30 kgs) por cada 1.000 kgs. de acopio de material; enviando luego un bote al azar entre los anteriormente muestreados y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados, a fin de poder realizar ensayos de contrastes en caso de duda.

b. Durante la ejecución de la obra

Las muestras a analizar se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos muestras de un litro cada una.

c. De la pintura aplicada

RENDIMIENTOS:

Igualmente se procederá a la toma de muestras de pintura aplicada sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30x15 cms. y un espesor de 1 a 2 mm. o sobre la superficie de aquél a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositada la pintura y las microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Oficial, para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40 m.

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, y calle a que corresponda.

RETRORREFLEXION:

El valor inicial de la retrorreflexión, medido entre 48 y 56 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.

GRADO DE DETERIORO:

El grado de deterioro de las marcas viales, evaluando mediante inspecciones visuales, a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO:

En general los materiales empleados en las marcas viales, deben ofrecer la mayor resistencia posible al deslizamiento.

Como norma general a aplicar en las obras del proyecto objeto de este Pliego, el coeficiente de rozamiento será > 50 medido con el péndulo TRRL, excepto en superficies grandes, donde la posibilidad de frenado es alta como ocurre en los pasos para peatones, donde el valor del mencionado coeficiente será >0,55.

4.11.1.2. Resultado de los ensayos

Si los resultados de los ensayos realizados antes, durante y después de la ejecución de las obras no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Condiciones Técnicas, tanto Generales como Particulares las correspondientes partidas de materiales, serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiese procedido a pintar marcas viales con estos materiales deberá volver a realizar la aplicación a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de la obra.

4.11.1.3. Ejecución de las obras

a. Consideraciones generales

Antes de iniciarse la ejecución de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución y de las marcas recién pintadas durante el período de secado.

Previamente el pintado de las marcas viales, el Contratista o Adjudicatario efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello se fijarán en el eje de la marca o de su línea de referencia, tantos puntos como estime necesario separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cms.). Con el fin de conseguir alineaciones correctas, cuando sea necesario y así lo ordene el Director de las obras, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

El Contratista deberá seguir estrictamente las indicaciones que recibe del Director de las obras, tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales, como a los días y horas en que ha de realizarse el trabajo, de acuerdo con las exigencias del tráfico. Se realizarán trabajos durante la noche, cuando así convenga, según criterio de la Dirección de Obra.

La capa de pintura deberá dejar una marca clara, bien hecha y duradera.

Las marca viales tendrán los bordes limpios y bien perfilados, eliminándose todos los restos de pintura sobre los elementos o zonas adyacentes.

El Contratista deberá especificar el tipo de maquinaria y medios auxiliares que va a utilizar para la ejecución de este proyecto.

b. Preparación de la superficie de aplicación

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, partes sueltas o mal adheridas y demás elementos extraños que presenten las superficies bituminosas, se emplearán cepillos de púas, más o menos fuertes según sea el grado de adherencia de estas suciedades.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Además de la limpieza normal, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar las marcas viales. Esta limpieza comprende la limpieza del polvo con el chorro de aire que la misma maquinaria lleve incorporado, además se limpiarán las pequeñas zonas sucias, susceptibles de ser limpiadas, con escoba o cepillo, por los mismos servidores de la máquina.

c. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de la marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3 ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre 5 o 40 grados Celsius, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 Km/h.

Cuando haya de pintarse sobre aglomerado recién extendido, no se procederá al pintado de las marcas, hasta que el aglomerado esté totalmente inerte.

Sobre las marcas viales recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado de las mismas.

d. Aplicación

La pintura reflexiva de un componente deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas, y dos metros cuadrados siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m2/l) de aglomerante pigmentado. En las marcas viales con dos componentes en frío el rendimiento será de 3 kg/m2 necesarios para un espesor de cada 2 mm. aproximadamente, dependiendo del estado del firme.

4.11.2. Ud. Señalización vertical

4.11.2.1. Definición y alcance

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustención y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

4.11.2.2. Materiales

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el presente Pliego.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

4.11.2.3. Ejecución de las obras

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 701 del PG-3/75, salvo indicación expresa del Director de la Obra.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, será de dos metros (2,00 m) en autopistas, autovías y vías rápidas; un metro y ochenta centímetros (1,80 m) en la Red Básica; y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el resto de carreteras. En zonas urbanas, cuando las señales se sitúen sobre aceras o puedan ser tapadas por vehículos estacionados, se situarán a dos metros y veinte centímetros (2,20 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón HM-20 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

4.11.2.4. Control de calidad

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el Ministerio de Fomento en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

4.12. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS

El Contratista tendrá las obras perfectamente señalizadas tanto vertical como horizontalmente, durante el desarrollo de las mismas, siendo a su costa, los gastos que por ello se originen.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

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

En cualquier caso, es incumbencia del Contratista tomar cuantas medidas sean precisas para garantizar las condiciones de seguridad de la obra, personal, maquinaria y elementos de trabajo de la misma, así como la seguridad de las terceras personas o bienes que pudieren ser afectados, siendo el único responsable de los daños ocasionados por la ejecución de las obras.

4.13. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

Residuos peligrosos

Requisitos generales

- Firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto trasporte y valorización o eliminación.
- Supervisar la correcta gestión de los RP.

Almacenamiento y manipulación de los residuos

- Disponer de una dotación adecuada de contenedores para cada tipo de residuos, evitando la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos (Ley 10/98 art. 21.1 a) mediante el correcto etiquetado de los contenedores (Ley 10/98 art.21.1.b y RD 833/1988 art. 14)
- -Envasar los residuos peligrosos en contenedores adecuados (Ley 10/98 art. 21.1.b y RD 833/88 art.13.).
- Garantizar una correcta manipulación y almacenamiento de los RP. El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán siempre a más de 200 m del cauce más próximo.
- Comprobar en la zona de obras que no haya vertidos accidentales en el suelo o en las aguas y que no se depositan directamente sobre el suelo envases de residuos peligrosos. El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- Almacenar los RP de forma segura para el medio ambiente por un periodo inferior a seis meses (cabe la posibilidad de solicitar una ampliación de este plazo).

Requisitos documentales

- Llevar un registro de producción de RP
- Cumplimentar y conservar durante cinco años la documentación exigida en la legislación (Ley 10/1998 art.33.2 y RD 833/88 art. 16, 20, 21.1, 35,36, 41.c). En concreto lo siguientes documentos:
- Solicitudes de admisión
- Documentos de aceptación
- Notificaciones de traslado
- Justificantes de entrega (sustituyen a los documentos de control y seguimiento en el caso de pequeños productores)
- Informar a la Consejería de Medio Ambiente en el caso de pérdida, escape o desaparición de residuos. En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se debe tener en cuenta que además de los requisitos generales para RP, existen requisitos específicos para algunos residuos peligrosos. Habiéndose identificado los siguientes:

Residuos fitosanitarios: El Real Decreto 1416/2001, sobre envases de productos fitosanitarios por el que se establecen sistemas integrados de gestión o sistemas de depósito, devolución y retorno para los envases fitosanitarios.

Pilas y acumuladores: El Real Decreto 45/1996 regula diversos aspectos relacionados con los residuos de pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, estableciendo la recogida selectiva como flujo preferencial, así como normas de marcado para la identificación de los diferentes tipos de pilas y de acumuladores y su contenido en metales.

Aceites usados: Según lo establecido en la Orden 28/2/1989 que regula la Gestión de aceites usados (modificada a otros efectos por la Orden 13/6/1990).Además de lo especificado para RP, para aceites usados se evitará especialmente su vertido al suelo, a los cauces o a red de alcantarillado. Para ello las reparaciones o cambios de aceites usados y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, cuando no sea posible realizarlas en talleres autorizados, se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado. Además en el caso de los aceites se debe documentar su cesión mediante documentos específicos para este tipo de residuos (Orden 13/6/1990).

Residuos inertes

Cuando sea necesario se establecerá y acondicionará un área específica para su recogida (por ejemplo, para el agua procedente del lavado de las hormigoneras).

Los residuos inertes podrán tener dos destinos posibles:

- ELIMINACIÓN en vertedero autorizado. Esta operación quedará acreditada mediante una Carta aceptación de los residuos por parte del vertedero y un Albarán indicando la cantidad de residuos que se depositan en vertedero.

En el caso de vertederos municipales, sólo tienen competencia para recibir escombros de obras menores, por lo que si autorizan la entrada de residuos procedentes de obras mayores, será con la consideración y justificación de su reutilización, restauración, acondicionamiento o relleno de sus propias instalaciones.

- REUTILIZACIÓN O VALORIZACIÓN (restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción). Acreditada mediante un Permiso por escrito del propietario y un Permiso de la Consejería de Medio Ambiente en el caso de Dominio Público. El exceso de tierras podría ser aprovechado para el acondicionamiento o relleno de huecos o en otras obras. En el caso

de no ser posible, este exceso de tierras debería ser eliminado en vertedero controlado de residuos inertes.

Cualquier otro destino distinto de los anteriores será considerado como ilegal. Los depósitos o almacenamientos en fincas colindantes, caminos, etc. solamente podrán considerarse como depósito temporal de los residuos, pero por tiempo inferior a un año cuando su destino sea la eliminación, y de dos años cuando su destino sea la valorización. En este caso será necesaria la comunicación del hecho y autorización posterior de Consejería de Medio Ambiente, no sirviendo la autorización del dueño de la finca. Si el almacenamiento o depósito afecta a zona de dominio público, la comunicación se hará extensiva a la Confederación Hidrográfica correspondiente. Se pondrá especial cuidado en que se justifique la entrega de estos residuos a los lugares adecuados a través de la presentación de albaranes o facturas donde se especifiquen las cantidades entregadas.

Residuos No peligrosos

El contratista (productor) tiene que firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos No Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto trasporte y valorización o eliminación o entregarlos a las entidades locales en las condiciones que determinen las correspondientes ordenanzas municipales.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Mantener los RNP en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, teniendo en cuenta que el periodo máximo de almacenamiento es de dos años (Ley 10/98 Art. 3.n, Ley 10/2000 art.43.2).
- Evitar mezclar los RNP con residuos clasificados como peligrosos

Los residuos de tipo vegetal, procedentes de cortas de matorrales, talas de arbolado o restauración deben ser retirados y gestionados adecuadamente dando cumplimiento a lo establecido en el artículo

11.2 de la Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos y en su caso se depositará en vertederos debidamente autorizados por la Consejería de Medio Ambiente.

Se abonará de acuerdo a las unidades correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

4.14. CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que no se haya adoptado una de las dos alternativas o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones de trabajo.

El Contratista deberá prever que durante la ejecución de las obras queden libres al tráfico peatonal los accesos a portales, tiendas, etc., mediante tablones y otros procedimientos.

Asimismo, deberá prever el desvío del tráfico peatonal por zonas de calzada con medidas de seguridad tales como vallas, hitos, aparatos luminosos, etc.

Los escombros deberán retirarse de las vías urbanas con asiduidad necesaria para que no entorpezca el paso de viandantes y/o vehículos.

La Dirección podrá ordenar, la retirada de cualquier escombro y/o material de acopio que entorpezca.

Asimismo, es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

5. CAPITULO V. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. CAPITULO I - DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

5.1.1. Demoliciones

Las demoliciones se abonarán por metro cúbico (m³) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra, en el caso de demolición de obras de fábrica y conforme a lo indicado en el precio correspondiente.

De igual manera las demoliciones de aceras y pavimentos asfálticos o de hormigón se pagarán por metro cúbico (m³), al precio correspondiente.

El levante de bordillo existente se abonará por metro lineal (ml) al precio correspondiente.

5.1.1. Desmontaje de elementos de electrificación y de alumbrado

Según esté previsto en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Se incluyen en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, según la descripción de ésta.

5.1.2. Desmontaje de elementos de mobiliario urbano y señalización

Según esté previsto en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Se incluyen en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, según la descripción de ésta.

5.1.3. Demolición de cimientos, obras de fábrica y pavimentos

m3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

m2 en aquellas unidades de obra en las que predominen dos dimensiones y así se indique en el Cuadro de Precios nº 1

En el caso que se especifique en la descripción de la unidad, estará incluida en el precio la carga, transporte a vertedero autorizado y la parte proporcional de canon de vertido.

5.1.4. Carga y transporte dentro de la obra o a vertedero

m3 de volumen medido sobre dimensiones o perfiles reales tomados en obra o según las especificaciones de la D.T.

No se considerarán esponjamientos, ya que se entienden incluidos en el precio de la unidad.

No se abonarán suplementos por kilometrajes, cánones de vertido u otras condiciones particulares que pudieran darse para cada caso.

Si la carga se realiza sobre contenedor, el alquiler, las tasas de ocupación y/o el canon de retirada se consideran incluidos en el precio final.

5.1.5. Fresado

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

5.1.6. Corte de pavimento existente

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.1.7. Escarificado y compactación del firme existente

Se abonará por metro cuadrado (m^2) realmente escarificado y compactado según precio correspondiente.

5.1.8. Excavaciones

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado, que dichos perfiles son correctos, en el caso de explanación, y al precio correspondiente, referente a excavación en cualquier tipo de terreno. Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas, tanto de lluvia como de nivel freático, inunden las zanjas o pozos, efectuando los agotamientos necesarios que serán de cuenta del Contratista.

El abono de la excavación en zanja para alojamiento de tuberías se realizará por metros cúbicos realmente ejecutados, a los precios correspondientes. Los tramos a realizare por medios manuales exclusivamente, y que sean aprobados por la Dirección de Obra, se abonarán al precio correspondiente a la citada unidad.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m^3) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

La entibación y desentibación se medirá en m2 realmente colocados según el precio correspondiente.

Las excavaciones por medios manuales en puntos concretos para localizar, servicios existentes o por otras razones, y aprobadas por la Dirección de Obra, se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados al precio correspondiente a la citada unidad.

5.1.9. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja o en trasdós de obra de fábrica, tanto de base de asiento, como los demás materiales posteriores, se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos después de la compactación según los precios correspondientes a cada uno de los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.1.10. Hinca de carriles

Medición y abono

Se medirá por metro (m.) de hinca de carril y se abonará conforme al precio estipulado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

M SUMINISTRO E HINCADO DE CARRIL DE FERROCARRIL. Precio: HIN-45

Incluye la mano de obra necesaria, achiques. suministro y acopio de carril, bridas y tornillos de bridas, parte proporcional de soldaduras eléctricas, electrodos, cortes de carril y taladros, despuntes, embridados y recortes.

5.2. CAPITULO II - FIRMES Y PAVIMENTOS

5.2.1. Bordillo de granito y prefabricados de hormigón

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (m.l.) realmente colocados de cada tipo, medidos en el terreno a los precios correspondientes para cada uno.

En esta unidad se incluye la apertura de zanja, la base de hormigón, las puntas y el remate de calzada.

5.2.2. Rigola

Las rigolas se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

5.2.3. Zahorra Artificial

La preparación de la superficie existente, se considera incluida en esta unidad y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

La sub-base de zahorra artificial, se abonará por metros cúbicos (m3) medidos en las secciones tipo señalados en los planos, y al precio correspondiente.

5.2.4. Solado de hormigón

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El solado de hormigón completamente terminado, se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, no abonándose los excesos no aprobados por el Director de las Obras ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1, según el espesor del solado de hormigón que figura en los Planos.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el abono de las juntas y del tratamiento superficial del solado previsto en el proyecto o aprobado por la Dirección de la Obra.

Las armaduras que figuran en los Planos o cuya colocación haya sido autorizada por la Dirección de las Obras, se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 600 "Acero en armaduras para hormigón" del presente Pliego.

El riego de curado se medirá y abonará de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 529. "Riegos de curado" del presente Pliego.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en las que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

5.2.5. Baldosa

La pavimentación con baldosa se abonará por metros cuadrados (m2) realmente colocados y según el precio correspondiente.

En esta unidad se incluye la preparación del terreno, la baldosa hidráulica, el mortero de agarre, enlechado y demás operaciones precisas

Se abonará la superficie realmente pavimentada medida en obra.

Se engloba asimismo los recorte y la formación de figuras geométricas.

5.2.6. Mezclas bituminosas en caliente

La pavimentación con mezcla bituminosa en caliente bien en capa de regularización o capa de rodadura, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos en el terreno y a los precios correspondientes.

En esta unidad se incluye, la preparación de la superficie existente, el riego de adherencia o imprimación, los áridos, el filler, el ligante bituminoso, la fabricación y la puesta en obra**.**

5.2.7. Riego de imprimación

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 habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metro cuadrado (m2) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10 %) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 0,5 kg/m2.

5.2.8. Riego adherencia

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

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metro cuadrado (m2) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o

aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 0,2 kg/m2.

5.2.9. Pavimento de losa de Hormigón

El enlosado de hormigón de alta resistencia, de dimensiones 40x60 y color a determinar en obra se medirá en metros cuadrados (m2) realmente colocados y se abonara según el precio correspondiente del CP01.

5.2.10. M. Peldañeado

5.2.10.1. MEDICION Y ABONO

Los peldaños se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente ejecutado, de cada tipo y medidos en obra, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

5.2.11. Imposta y albardilla

5.2.11.1. Medición y abono

IMPOSTAS

Las impostas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, en función de la tapada, entendiéndose por tal la distancia existente entre la parte inferior de la imposta (una vez colocada) y el plano horizontal inferior de la imposta, sobre el que se apoya ya sea en el tablero como en la coronación del muro. En esta unidad de obra, están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, anclaje, hormigonados de conexión y control de calidad de las impostas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

ALBARDILLAS

Las albardillas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1. En esta unidad de obra, están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, rejunteo, limpieza y control de calidad de las albardillas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como la parte proporcional de cortes y remates y todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

5.2.12. Pretil

Las barreras y pretiles de seguridad se medirán por metros lineales (m) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra.

Asimismo, en los precios se incluye el suministro de los materiales, su replanteo y colocación, las uniones, los elementos de sustentación, los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, los anclajes y protección, ya sea galvanizado y otro tipo, los anclajes en obra de fábrica, etc., así como todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, exceptuándose únicamente los terminales, y los durmientes de hormigón armado para el anclaje de barreras y pretiles de hormigón.

5.3. CAPITULO III - SOSTENIMIENTO

5.3.1. Entibacion

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos, en sus distintos sistemas, se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m2) de superficie útil revestida, los precios del cuadro de Precios aplicables a cada tipo de entibación (ligera, semicuajada, o cuajada) y/o tablestacado, según corresponda.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones, siempre y cuando no se ejecute un sobreancho a modo de prezanja, para lo que se aplicará lo anteriormente descrito.

5.4. CAPITULO IV - OBRAS DE FÁBRICA

5.4.1. Fábrica de ladrillo

Se abonarán por metro cuadrado (m2) realmente ejecutado a los precios correspondientes, incluyéndose en estas unidades, parte proporcional de cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, llagueado de juntas, limpieza de paramentos, etc.

5.4.2. Enfoscados

Se abonará por metro cuadrado (m2), realmente ejecutado, medido en el terreno, y abonado al correspondiente al mismo.

5.4.3. Encofrados

Se medirá y abonará por superficie (m2) según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón. Se utilizarán los precios reflejados en el Cuadro de Precios nº1.

Se incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

5.4.4. Obras de Hormigón en masa o armado

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los Planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, áridos, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

No se abonarán las operaciones, materiales, equipos y mano de obra que sean precisos para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos de cualquier tipo.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario.

Los acabados superficiales de paramentos encofrados vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia, los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y en algunos casos en la unidad de hormigonado y están incluidos en el correspondiente precio, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

5.4.5. Vigas Prefabricadas

Las vigas prefabricadas en I se medirán por metro lineal (m), definiéndose diferentes unidades según se trate de vigas enteras o de vigas a media madera y, a su vez, dentro de cada uno de estos grupos, en función de su canto y de su luz de cálculo, abonándose de acuerdo con los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº 1.

En esta unidad de obra están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, control de producción, carga, transporte a obra, descarga, almacenamiento. También se consideran incluidos la colocación en su ubicación definitiva, los propios apoyos de neopreno incluso la cuña metálica en caso de que fuese necesario para pendientes superiores al 3% y el acoplamiento o unión a otros elementos o a la obra ejecutada “in situ”, así como en todos los casos, los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

De los valores de alcance y aplicación indicados en la descripción de las diferentes unidades de obra en el Cuadro de Precios N.º 1, se considerará siempre excluido el límite inferior, e incluido el superior.

5.4.6. Losa de encofrado perdido

Las costillas prefabricadas o encofrados perdidos de los tableros de puentes de vigas, cuando su espesor es inferior a ocho centímetros (8 cm), se medirán por metros cuadrados (m2), abonándose de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1 en función del espesor del mismo. En esta unidad de obra están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, control de producción, carga, transporte a obra, descarga, almacenamiento, montaje y uniones de las costillas a las vigas, así como todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

5.4.7. Micropilotes

Se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye todas las operaciones y materiales necesarios, así como los costes de control y ensayos, tanto de ejecución como previos, la conexión del micropilote al encepado y el descabezado. Se incluyen, también, los manguitos exteriores de unión entre tramos de armadura tubular.

No se abonarán las sobreexcavaciones, ni las sobreperforaciones por encima de los valores definidos en el Proyecto. Tampoco se abonarán sobreconsumos de mortero por expansiones del fuste al atravesar terrenos blandos o por cualquier otra causa.

5.4.8. Aceros

5.4.8.1. Armaduras por emplear en obras de hormigón

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 a los kg de material realmente colocados en obra.

5.4.8.2. Estructuras de acero

Las estructuras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) de acero deducido de la medición teórica, aplicando a dicha medición el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. En el precio están incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, así como el galvanizado de la estructura.

Para dicha medición teórica, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7.850 kg/dm^3).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición por considerar.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el director de la Obra.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje se considerará incluido en el precio de la estructura.

Asimismo, se considera incluida en el precio de la estructura la protección mediante el galvanizado de esta y las correspondientes imprimaciones y pinturas aplicadas sobre la estructura metálica con el fin de proteger a esta frente a agentes que puedan degradarla.

Comprenden todas las imprimaciones y pinturas aplicadas sobre la estructura metálica con el fin de proteger a esta frente a agentes que puedan degradarla, tales como la corrosión o el efecto de debilitamiento por el fuego.

Los gastos de inspección de calidad tales como el análisis radiográfico o de otro tipo serán de cuenta del Contratista.

5.4.8.3. Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1 a los kg o ml o Ud. de material realmente colocados en obra.

5.4.8.4. Maniobras de izado

Se medirá por día (d) de maniobra de izado y colocación en posición final de la viga de tablero de dimensiones especificadas en los Planos, realmente colocado, abonándose mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

5.4.8.5. Barandillas

Se medirá por metro lineal (m) de viga de barandilla de dimensiones especificadas en los Planos, realmente colocado, abonándose mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1

5.4.9. Mortero De Nivelación

La colocación del mortero para la generación de apoyos de abonaran por unidad (ud) realmente colocada en obra y contados sobre los planos, o por metro cuadrado (m^2) según el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº1.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero y todos los materiales necesarios para su ejecución, además de todas las operaciones que sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

5.4.10. Juntas De Tablero

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución, abonándose mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

5.4.11. Pruebas De Carga

Se medirá por unidad (ud) de realización de Prueba de Carga sobre la estructura terminada, abonándose mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

5.4.12. Impermeabilizaciones

Las impermeabilizaciones de paramentos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) deducidos de los Planos de Proyecto. En los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 se considerarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie a tratar y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

5.5. CAPITULO V - RED DE ALCANTARILLADO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

5.5.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales

El abono de la excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso roca, por medios mecánicos o manuales, para alojamiento de tuberías, de las dimensiones señaladas en los planos, incluso agotamiento y señalización, se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, al precio número 0012.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m^3) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abano suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.5.2. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales

Las excavaciones por medios mecánicos o manuales para la localización de servicios existentes, o por otras razones, se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

5.5.3. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja con material seleccionado, incluso extendido y compactado en tongadas de 30 cm hasta el grado que indique el Pliego de Condiciones, incluso preparación del terreno de asiento, se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos después de la compactación según los precios número 0018 y 0019, según se trate de material seleccionado procedente de excavación de obra/préstamo o procedente de cantera, respectivamente.

La arena caliza en asiento de tuberías y relleno de zanjas, incluso su extendido y compactación, se abonará por metros cúbicos (m^3).

5.5.4. Acometidas domiciliaria

Las acometidas domiciliarias de fundición de diámetro nominal acorde a planos, según indicaciones de la Dirección de Obra, incluyendo collarín, válvula de corte, tubería de polietileno de diámetro nominal 32 mm, , partes proporcionales de piezas especiales y demás elementos necesarios para su montaje, se abonarán por unidad ejecutada.

5.5.5. Válvula de compuerta

El abono se realizara por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

5.5.6. Carretes

El abono se realizará por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transporte, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería en inoxidable y todos los medios auxiliares y personal necesarios incluyendo la realización de las pruebas tanto en fábrica como en la tubería instalada.

5.5.7. Desagüe tubería

El desagüe de tubería de PVC de diámetro exterior 160 mm, incluso elementos necesarios para su montaje, incluso pruebas, se abonará por metros lineales (m.l.).

5.5.8. Tubería PVC

La tubería de polietileno de alta densidad de diámetro nominal de acuerdo a planos, incluso elementos necesarios para su montaje, incluso pruebas, se abonará por metros lineales (m.l.).

5.5.9. Registro y tapa

El registro y tapa de fundición nodular para agua potable de dimensiones 16x14x13 cm, incluso montaje y recibido con mortero de cemento 1:4 y correctamente nivelado, se abonará por unidad ejecutada.

5.5.10. Demolición de tuberías

La demolición de tuberías de cualquier diámetro y de elementos singulares de tubería, por medios manuales, sin incluir excavación o apertura de zanjas, incluso retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte y canon de escombrera y parte proporcional de medios auxiliares y elementos singulares de tubería, se abonará por metro lineal (m.l.).

5.5.11. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales

El abono de la excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso roca, por medios mecánicos o manuales, para alojamiento de tuberías, de las dimensiones señaladas en los planos, incluso agotamiento y señalización, se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m^3) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abano suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.5.12. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales

Las excavaciones por medios mecánicos o manuales para la localización de servicios existentes, o por otras razones, se abonarán por metros cúbicos (m^3).

5.5.13. Entibación y desentibación de paneles deslizantes

La entibación cuajada en pozos y zanjas a base de guías y paneles deslizantes, para profundidades superiores a 1,5 m, incluidos todos los medios auxiliares necesarios y posterior desentibado, se medirá en metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

5.5.14. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja con material seleccionado de cantera, incluso extendido y compactado en tongadas de 30 cm hasta el grado que indique el Pliego de Condiciones, incluso preparación del terreno de asiento, se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos después de la compactación.

5.5.15. Tuberías y canaletas de polímero

Las tuberías de PVC con juntas de goma de presión nominal 6 atm, SN-4, incluso partes proporcionales de juntas, incluso colocación y pruebas de estanqueidad, paso de cámara, entre otras, se abonarán por metros lineales (m.l.) instalados medidos en planta.

Se considera por cuenta del Contratista cualquier dispositivo, material o construcción auxiliar necesarios para su realización, así como la conexión de las tuberías a pozos existentes y la posterior limpieza y visionado por CCTV y pruebas de estanqueidad de las tuberías colocadas.

5.5.16. Hormigón envolvente de tubos

Se ejecutarán según los planos de detalle.

El hormigón HM-20 envolvente de tubos, incluso el suministro de aditivo para la puesta en obra, colocación, vibrado, curado y demás operaciones necesarias, se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados

5.5.17. Arquetas

Se ejecutarán según los planos de detalle.

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas a, estando incluido en dicho precio todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación, así como la recepción mediante mortero de las canalizaciones que acometan a la misma a cotas diferentes de su fondo y ejecución de media caña en el fondo de la misma.

Los suplementos de las arquetas a partir de los 2,00 m de altura se medirán por metro lineal (ml), independientemente de que sean arquetas de resalto o no.

Las arquetas de resalto se abonarán por unidad (ud) en base a las unidades recogidas en presupuesto y se incluirán en esa unidad todo lo recogido en los detalles de proyecto, para su correcta y completa ejecución.

Igualmente, las arquetas en hormigón HM-20/P/25/IIA de 35x35 cm, incluso materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación.

Los recrecidos de arqueta se abonarán por unidad.

5.5.18. Tapas y marcos

Las tapas y marcos de fundición, de dimensiones 39,5x39,5 cm y 42,5x42,5 cm respectivamente, se abonarán y medirán por unidad completa realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta aplicación.

De la misma manera, las tapas y marcos de fundición, de diámetro 65 cm y dimensiones 85x85x10 cm respectivamente, se abonarán y medirán por unidad completa realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta aplicación..

5.5.19. Sumideros

Se medirán por unidades realmente ejecutadas.

5.5.20. Limpieza de Colectores

Se abonará la limpieza de colectores de la red existente, por día realmente realizado. Incluido el equipo dotado con sistema de succión e impulsión de agua a presión, chófer, operario y desplazamiento de equipos.

5.5.21. Limpieza Pozos de Registro

Se abonará la limpieza de Pozos de Registro por unidad realmente ejecutada.

5.6. CAPÍTULO VI - RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

5.6.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales

El abono de la excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso roca, por medios mecánicos o manuales, para alojamiento de tuberías, de las dimensiones señaladas en los planos, incluso agotamiento y señalización, se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m^3) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abano suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.6.2. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja con material seleccionado, incluso extendido y compactado en tongadas de 30 cm hasta el grado que indique el Pliego de Condiciones, incluso preparación del terreno de asiento, se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos después de la compactación según los precios número 0018 y 0019, según se trate de material seleccionado procedente de excavación de obra/préstamo o procedente de cantera, respectivamente.

5.6.3. Tuberías

El suministro y colocación de tubo corrugado exterior y superficie lisa de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro nominal, de color rojo, según une UNE 50086-2-4 uso normal, incluso

partes proporcionales de juntas, hilo guía y mandrilado, se abonará por metros lineales (m.l.) instalados.

Se considera por cuenta del Contratista cualquier dispositivo, material o construcción auxiliar necesarios para su realización.

5.6.4. Tubería de acero galvanizado

Se abonará esta unidad por metro lineal (m) de tubería realmente instalada y completa y según el

Cuadro de Precios Nº 1.

5.6.5. Cableado eléctrico

La medición y el abono serán por metro lineal (ml) suministrado, totalmente instalado y probado.

El precio de abono indicado en el Cuadro de Precios incluye todos los elementos, materiales y trabajos para su ejecución, accesorios, complementos, soportes, mano de obra, medios auxiliares, costes auxiliares y costes indirectos.

5.6.6. Red de tierras

La medición y el abono serán por metro lineal suministrado, totalmente instalado y probado, en el caso de los conductores de cobre, y por unidad suministrada, totalmente instalada y probada en el caso de los puentes de seccionamiento, las arquetas y los electrodos de puesta a tierra, así como las soldaduras aluminotérmicas.

El precio de abono indicado en el Cuadro de Precios incluye todos los elementos, materiales y trabajos para su ejecución, accesorios, complementos, soportes, mano de obra, medios auxiliares, costes auxiliares y costes indirectos.

5.6.7. Alumbrado exterior

La medición y el abono tanto de los báculos como de las luminarias se hará por unidad (ud) totalmente instalada y probada.

El precio de abono indicado en el Cuadro de Precios incluye todos los elementos, materiales y trabajos para su ejecución, accesorios, complementos, soportes, mano de obra, medios auxiliares, costes auxiliares y costes indirectos.

5.6.8. Cajas de derivación

La medición y el abono de las cajas de derivación se hará por unidad (ud) totalmente instalada y probada.

El precio de abono indicado en el Cuadro de Precios incluye todos los elementos, materiales y trabajos para su ejecución, accesorios, complementos, soportes, mano de obra, medios auxiliares, costes auxiliares y costes indirectos.

5.6.9. Cuadros eléctricos de Baja Tensión

Los cuadros de baja tensión se medirán por unidad completa, totalmente instalada, en funcionamiento, incluyendo elementos accesorios, conexiones y pruebas.

Los cuadros de baja tensión se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Presupuesto para cada tipo de cuadro.

5.6.10. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El equipo de SAI se medirá por unidad completa de cuadro totalmente instalado, en funcionamiento, incluyendo elementos accesorios y conexiones.

El precio de abono indicado en el Cuadro de Precios incluye todos los elementos, materiales y trabajos para su ejecución, accesorios, complementos, soportes, mano de obra, medios auxiliares, costes auxiliares y costes indirectos.

5.6.10.1. Arquetas

Se ejecutarán según los planos de detalle.

Las arquetas normalizadas se abonarán por unidades realmente ejecutadas, estando incluido en dicho precio todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación.

5.6.10.2. Tapas y marcos

Las tapas y marcos egún detalles de planos, respectivamente, incluso colocación y material de agarre, se abonarán por unidades completas realmente ejecutadas, estando incluido en dicho precio todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación.

5.7. CAPÍTULO VII – CCTV

5.7.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales

El abono de la excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso roca, por medios mecánicos o manuales, para alojamiento de tuberías, de las dimensiones señaladas en los planos, incluso agotamiento y señalización, se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m^3) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abano suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.7.2. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja con material seleccionado de la excavación de obra o préstamo, incluso extendido y compactado en tongadas de 30 cm hasta el grado que indique el Pliego de Condiciones, incluso preparación del terreno de asiento, se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos después de la compactación.

5.7.3. Tubos de acometida

Las tuberías de polietileno de alta densidad se abonarán por metro lineal (m).

5.7.4. Hormigón envolvente de tubos

Se ejecutarán según los planos de detalle.

El hormigón HM-20 envolvente de tubos, incluso el suministro de aditivo para la puesta en obra, colocación, vibrado, curado y demás operaciones necesarias, se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

5.7.5. Arquetas

Se ejecutarán según los planos de detalle.

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas según sean arquetas de registro tipo HF o MF, estando incluido en dicho precio todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación.

5.7.6. Tapas y marcos

Las tapas y marcos de las arquetas de fundición ductil, se abonarán y medirán, de forma conjunta, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta aplicación.

5.7.7. Tubos en instalación empotrada/superficie/aérea a cámaras CCTV

La partida se medirá y abonará por metro lineal totalmente instalado, probado y documentado.

Las cantidades aceptadas, determinadas como se ha establecido anteriormente, se valorizarán al precio unitario del contrato para cada una de las partidas de pago enumeradas a continuación, cuyo precio y pago constituirán la compensación total por el trabajo descrito en este artículo:

m. **TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS D=25 MM**. Precio: E17NH061B

m. **TUBO RÍGIDO ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE D=32 MM**. Precio: E17NH061C

5.7.8. Cámaras CCTV

La partida se medirá y abonará por unidad totalmente instalada, probada y documentada.

Las cantidades aceptadas, determinadas como se ha establecido anteriormente, se valorizarán al precio unitario del contrato para cada una de las partidas de pago enumeradas a continuación, cuyo precio y pago constituirán la compensación total por el trabajo descrito en este artículo:

Ud. **CÁMARA H6 MINI DOME 5MPX O SIMILAR**. Precio: CCTV-01

Ud. **LICENCIA CONEXIÓN EQUIPOS CCTV**. Precio: CCTV-02

5.7.9. Switch industrial

La partida se medirá y abonará por unidad totalmente instalada, probada y documentada.

Las cantidades aceptadas, determinadas como se ha establecido anteriormente, se valorizarán al precio unitario del contrato para cada una de las partidas de pago enumeradas a continuación, cuyo precio y pago constituirán la compensación total por el trabajo descrito en este artículo:

Ud. **SWITCH INDUSTRIAL 8 PUERTOS POE+**. Precio: SWITCH

Ud. **MÓDULO TRANSCEPTOR 1000BASE-X SFP.** Precio: TRA001

5.7.10. Cableado estructurado

La partida se medirá y abonará por metro lineal totalmente instalado, probado y documentado.

Las cantidades aceptadas, determinadas como se ha establecido anteriormente, se valorizarán al precio unitario del contrato para cada una de las partidas de pago enumeradas a continuación, cuyo precio y pago constituirán la compensación total por el trabajo descrito en este artículo:

m. **CABLE CATEGORÍA 6A U/FTP EUROCLASE Cca s1 d1 a1 DE 4 PARES DE CALIBRE 23 AWG APANTALLADO.** Precio: CABLE_UTP

5.7.11. Router Euskaltel

La partida se medirá y abonará por unidad totalmente instalada, probada y documentada.

Las cantidades aceptadas, determinadas como se ha establecido anteriormente, se valorizarán al precio unitario del contrato para cada una de las partidas de pago enumeradas a continuación, cuyo precio y pago constituirán la compensación total por el trabajo descrito en este artículo:

Ud. **ROUTER EUSKALTEL**. Precio: ROUTER-EUSK

5.7.12. Configuración y puesta en marcha

La configuración, puesta en marcha e integración de las cámaras instaladas en el proyecto en el sistema de gestión del ayuntsamiento de Basauri se considera una partida alzada a justificar por imprevistos que se abonará según justificación remitida y validada por la Dirección de Obra.

m. **CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.** Precio: CCTV-03

5.8. CAPÍTULO VIII – RED DE COMUNICACIONES

5.8.1. Excavación de zanja con medios mecánicos o manuales

El abono de la excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso roca, por medios mecánicos o manuales, para alojamiento de tuberías, de las dimensiones señaladas en los planos, incluso agotamiento y señalización, se realizará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

Las secciones tipo de zanja serán las que figuran en el Proyecto, pudiendo considerar la Dirección de Obra a su criterio, el abono de los excesos que se produzcan sobre las secciones tipo descritas.

La excavación para obras de fábrica se abonará por metros cúbicos (m³) medido por diferencia de los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

Si el Contratista al excavar las zanjas proyectadas no pudiera mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de secciones tipo zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abano suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

5.8.2. Excavación para localización de servicios con medios mecánicos o manuales

Las excavaciones por medios mecánicos o manuales para la localización de servicios existentes, o por otras razones, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

5.8.3. Rellenos localizados

Los rellenos de zanja con material seleccionado de la excavación de obra o préstamo, incluso extendido y compactado en tongadas de 30 cm hasta el grado que indique el Pliego de Condiciones, incluso preparación del terreno de asiento, se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos después de la compactación.

5.8.4. Tuberías

Las tuberías de polietileno de alta densidad se abonarán por metro lineal (m).

5.8.5. Hormigón envolvente de tubos

Se ejecutarán según los planos de detalle.

El hormigón HM-20 envolvente de tubos, incluso el suministro de aditivo para la puesta en obra, colocación, vibrado, curado y demás operaciones necesarias, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

5.8.6. Arquetas

Se ejecutarán según los planos de detalle.

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas según sean arquetas de registro tipo HF o MF, estando incluido en dicho precio todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta terminación.

5.8.7. Tapas y marcos

Las tapas y marcos de las arquetas de fundición ductil de 66x66 cm y 70x70 cm respectivamente, se abonarán y medirán, de forma conjunta, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta aplicación.

5.8.8. Apeo

La unidad de Apeo provisional para conducciones de servicios afectados existentes se abonarán por unidades realmente ejecutadas, contando cada unidad de apeo con 3 puntos de sujección.

5.9. CAPITULO IX - SEÑALIZACIÓN

5.9.1. Horizontal

Las marcas viales se medirán conforme a lo que figura en la descripción de cada tipo de unidad, siendo:

Por metro lineal (ml):

- Marcaje y pintado de todo tipo de rayas de 0,10 de ancho en ejes, bordes de calzada, aparcamiento de vehículos en línea y aparcamiento de vehículos en batería, en líneas continuas o discontinuas en pintura blanca reflexiva y con pintura especial de dos componentes, realmente pintado, se abonarán a los precios correspondientes a los mismos.

- Marcaje y aplicación en rayas de 0,15 de ancho, en líneas de calzada, reserva de carga y descarga, parada BUS, continuas o discontinuas, con pintura amarilla reflexiva y con pintura especial de dos componentes, realmente pintado se abonarán a los precios correspondientes a los mismos.

Por metro cuadrado (m2):

- Rebordes, cebrados de isleta, rayas de parada continua o discontinua de 0,10, 0,20, 0,30, 0,40 de ancho con pintura blanca reflexiva, y con pintura especial de dos componentes, realmente pintado se abonarán a los precios correspondientes a los mismos.

- Cebrados para pasos de peatones de 0,50 metros de ancho con pintura especial de 2 componentes en color blanco, realmente pintado, se abonará al precio aprobado para el mismo, señalado en los cuadros de precios del proyecto aprobado.

- Borrado de todo tipo y color de marcas viales, se abonará a los precios correspondientes a dicha unidad.

Por unidad (ud):

- Textos de STOP, TAXI o BUS, símbolo de Ceda el Paso, todo tipo de flechas, letras, anagramas y números con pintura blanca reflexiva y con pintura especial de dos componentes, realmente pintado, se abonarán a los precios correspondientes a cada uno de los mismos.

5.9.2. Ud. Señalización vertical

5.9.2.1. Medición y abono

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado (m2) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

1.2. CAPITULO X – JARDINERÍA

1.2.1. Aporte y extendido de tierra vegetal

1.2.1.1. Medición y abono

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m^3 realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

1.2.2. M2 laboreo del terreno

1.2.2.1. MEDICION Y ABONO

El laboreo se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

1.2.3. Despedregado

1.2.3.1. MEDICION Y ABONO

El despedregado se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte de residuos a vertedero con canon.

1.2.4. M2 Siega y roza o desbroce

1.2.4.1. MEDICION Y ABONO

La medición de la presente unidad de obra se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

1.2.5. M2 Rastrillado

1.2.5.1. MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra sobre el talud.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

1.2.6. Hidrosiembra o Siembra en húmedo de tipo H1

a. Medición y abono

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

1.2.7. M2 Hidrosiembra o siembra en húmedo tipo h3

1.2.7.1. MEDICION Y ABONO

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

1.2.8. M2 siembra de herbáceas

1.2.8.1. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se abonará según m2 realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno, la adición de fertilizantes o enmiendas dará lugar a abono aparte.

1.2.9. UD Planta de hoja persistente

1.2.9.1. MEDICION Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

Suministro de materiales a pie de obra.

Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.

Plantación e incorporación de materiales.

Primer riego.

Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

1.2.10. UD Planta de hoja caduca

1.2.10.1. MEDICION Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

Suministro de materiales a pie de obra.

Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.

Plantación e incorporación de materiales.

Primer riego.

Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

5.10. MOBILIARIO URBANO

5.10.1. Mobiliario

Los elementos de mobiliario urbano, como los bancos, papelera, bolardo… se abonarán por unidad realmente colocada.

5.11. UNIDADES NO MENCIONADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Las unidades no mencionadas en el presente Pliego que figuren en el Cuadro de Precios, y que sean realizadas, se abonarán por aplicación de los precios que hagan referencia a las unidades de obra que figuren en los planos del Proyecto o Presupuesto. No serán de abono aquellos excesos que se produzcan sin haber sido autorizados por la Dirección de Obra.

5.12. OBRAS DEFECTUOSAS

Las obras que la Dirección de Obra considere defectuosas, por su mala terminación o por cualquier otra causa, podrán ser demolidas, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

Si a pesar de su mala terminación, la Dirección de Obra decidiera admitirlas, el abono se realizará aplicando un coeficiente de reducción para el abono de las mismas, fijado por aquella Dirección.

5.13. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el caso de tener que ejecutarse unidades de obra que no figuren en los Cuadros de Precios, se establecerán los correspondientes Precios Contradictorios.

La fijación de estos Precios deberá de hacerse antes de que se ejecute la obra a la que debieran aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido dicha obra ejecutada antes de cumplir esta formalidad el Contratista quedará obligado a conformarse con el Precio que para la misma proponga el Director de las Obras.

6. CAPITULO VI. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

6.1. REPLANTEOS

El replanteo general de las obras consistirá en la señalización de las alineaciones fundamentales y rasantes, señalando mediante hitos de hormigón los vértices de las mismas, que a su vez irán niveladas y servirán de base para referir la altimetría de toda la traza. El resto del replanteo se considerará de detalle.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de los materiales, los de su propio personal y los de los representantes de la Administración que sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo.

6.1.1. Custodia de señales

El Contratista queda obligado a la custodia y mantenimiento de las señales que se hayan establecido y a realizar los replanteos de detalle, complementarios del general, que serán aprobados por la Dirección de la obra, sin cuyo requisito serán plenamente responsables de los errores que pudieran producirse y habrían de tomar a su cargo cualquier operación que fuera necesaria para corregirlos.

6.2. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Una vez comprobado el replanteo general por el Contratista, se levantará la correspondiente ACTA.

El Contratista está obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra, cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del Replanteo General, aún cuando no hubiera sido apreciado al hacerse la comprobación previa que da lugar al ACTA, que han de suscribir ambas partes antes de iniciarse los trabajos.

6.3. PLAN DE TRABAJOS

Al tiempo de llevarse a efecto la comprobación del Replanteo General, o Principal, el Contratista estará obligado a presentar un plan detallado de trabajos con indicación de rendimiento en cada clase de obras, así como de la maquinaria y medios de toda clase que se compromete a aportar e instalar, con la explicación y empleo de los mismos.

Las demoras que, en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos, propuesta por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumentos del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

6.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del Delegado en Obra, hayan de tener mando y responsabilidad en actividades generales o en sectores de la obra y a las cuales será aplicable cuanto antecede.

Al iniciarse los trabajos, el Delegado del Contratista y el Director de Obra acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y examen de análisis y ensayos.

6.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá notificar por escrito prontamente a la Dirección de Obra, cualquier error o contradicción en los mismos.

Esta confrontación de planos y medidas, deberá realizarse antes de aparejar la obra y caso de no hacerlo, será responsable de cualquier error que pudiera haberse evitado de haberlo hecho.

6.6. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones, caso de estar omitido en los restantes documentos del Proyecto, deberá ajustarse tal y como se expone en el citado Pliego.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último.

6.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo contractual de ejecución de la totalidad de las obras e instalaciones del presente Proyecto, será fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares, a la vista de los expuesto en la Memoria del Proyecto y de acuerdo con los condicionamientos económico-administrativo que existan a la hora de efectuar la obra.

6.8. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS Y ALQUILER DE CANTERAS

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar al fin de las obras las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias, etc., y a la terminación de los lugares ocupados por las mismas y dejando, en todo caso, éstos limpios y libres de escombros.

También serán de su cuenta el suministro de energía eléctrica para la ejecución de las obras, y los accesos a los distintos tajos.

Las partes de instalación eléctrica, dispositivos y mecanismos eléctricos que queden en perfecto uso para la fase de explotación según los Planos o las instrucciones del Director de Obra, serán de abono al Contratista.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Director de obra en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Serán de cuenta del Contratista la adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamos, que han de ser supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra.

6.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

El Contratista quedará obligado a la conservación de las obras ejecutadas durante el período de UN (1) AÑO, contados a partir de la fecha del "ACTA DE RECEPCION " de las mismas.

Durante este período de garantía, el Contratista deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para el perfecto mantenimiento de todas las obras e instalaciones.

6.10. DOCUMENTACIÓN FIN DE OBRA

El Contratista proporcionará a los representantes de la Dirección de la Obra, toda clase de facilidades para los planos de fin de obra, mediciones finales y pruebas de todos los trabajos realizados en la obra.

El Contratista quedará obligado a la entrega de la documentación del Proyecto de Fin de Obra (planos As Built, certificados de materiales, etc.), según directrices de la Dirección de Obra.

6.11. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las Disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quién corresponda u ordene la Dirección de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones. El abono de las obras que por tal motivo se produjese, se efectuará ajustándose a los Precios del Proyecto si lo hubiere, o bien, redactando los oportunos precios contradictorios que habrán de ser aprobados previamente.

Todas las obras se ejecutarán ajustándose siempre a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, ajustándose a las prescripciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Marzo 2025.

El autor del Proyecto

TYPSA



Fdo.: Alesander Gallastegi Uriarte

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Col. Nº 9880