PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE GASTEIZ A ZABALGANA: RAMAL MARITURRI

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

IDOM

ABRIL 2026

ÍNDICE

CAPITULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 1

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

2 CONDICIONES GENERALES 2

2.1 DIRECCIÓN DE OBRA 2

2.2 ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA 3

3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 4

3.1 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA 4

3.1.1 Documentos contractuales 4

3.1.2 Documentos informativos 4

3.1.3 Documentos que definen las obras y orden de prelación 4

3.1.4 Planos 5

3.1.5 Planos adicionales 5

3.1.6 Interpretacion de planos / modelo BIM 5

3.1.7 Confrontacion de planos y medidas 5

3.1.8 Planos complementarios de detalle 5

3.1.9 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada (“As built”) 5

3.2 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS 6

3.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN 6

3.4 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN 7

4 GARANTÍA Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS 10

4.1 DEFINICIÓN 10

4.2 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA 10

4.3 PLAN (O PROGRAMA) DE GARANTÍA DE CALIDAD 10

4.4 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 12

4.5 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD 12

4.6 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD 13

4.7 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA 13

5 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 14

5.1 DEFINICIÓN 14

5.2 SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 14

5.3 PLAN (O PROGRAMA) DE VIGILANCIA AMBIENTAL 14

5.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 15

5.5 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA RELATIVAS AL CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS 15

6 TRATAMIENTO, MANIPULACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS 18

6.1 DISPOSICIONES GENERALES 18

6.2 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS 20

6.3 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR (CONTRATISTA) 21

7 CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 23

7.1 ESTÁNDARES BIM PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 23

7.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 23

7.2.1 Elementos que se entregarán al Contratista 23

7.2.2 Plan de Replanteo 23

7.2.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales 23

7.2.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica 24

7.2.5 Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras 24

7.2.6 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo 24

7.2.7 Consideraciones previas a la ejecución de las obras 24

7.2.7.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo 24

7.2.7.2 Programa de Trabajos 25

7.2.7.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras 25

7.2.7.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones 25

7.2.7.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 26

7.2.7.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos 26

7.2.7.7 Vertederos y productos de préstamo 27

7.2.7.8 Reclamaciones de terceros 27

7.2.7.9 Oficinas de ETS a pie de obra 28

7.2.8 Acceso a las obras 28

7.2.8.1 Construcción de caminos de acceso 28

7.2.8.2 Conservación y uso 28

7.2.8.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras 28

7.2.9 Instalaciones, medios y obras auxiliares 29

7.2.9.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares 29

7.2.9.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares 29

7.2.9.3 Instalación de acopios 29

7.2.10 Ejecución de las obras 29

7.2.10.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos 29

7.2.10.2 Carteles y anuncios 30

7.2.10.3 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas 30

7.2.10.4 Control del ruido y de las vibraciones del terreno 30
7.2.10.4.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración 30
7.2.10.4.2 Vibraciones 32
7.2.10.4.3 Compresores móviles y herramientas neumáticas 34
7.2.10.5 Trabajos nocturnos o en turno extraordinario 34
7.2.10.6 Emergencias 34
7.2.10.7 Modificaciones de Obra 34
7.2.10.8 Obras defectuosas o mal ejecutadas 34
7.2.10.9 Medición y abono de las obras 34
7.2.10.9.1 Mediciones 35
7.2.10.9.2 Certificaciones 35
7.2.10.9.3 Precios unitarios 35
7.2.10.9.4 Partidas alzadas 36
7.2.10.9.5 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios 36
7.2.10.9.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos 36
7.2.10.9.7 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones 36
7.2.10.9.8 Revisión de precios 36
7.2.10.10 Gastos por cuenta del Contratista 37
7.2.10.11 Recepción de las obras 37
7.2.10.12 Proyecto construido 37
7.2.10.13 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista 37
7.2.10.14 Liquidación de las obras 37
CAPITULO II - ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 38
1 ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES 38

1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 38
1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA ADMINISTRACIÓN 38
1.3 MATERIALES BÁSICOS 38
1.3.1 INTRODUCCIÓN 38
1.3.2 CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS 38
1.3.3 LIGANTES BITUMINOSOS 38
1.3.4 ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 38
1.3.5 OTROS MATERIALES BÁSICOS 39
1.3.6 MEDICIÓN Y ABONO 39
1.4 YACIMIENTOS Y CANTERAS 39
2 MATERIALES SERVICIOS AFECTADOS AGUAS MUNICIPALES 39
2.1 MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS 39
2.3 MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS. 41
2.4 TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y POLIETILENO PARA AGUA POTABLE 41
2.5 JUNTAS PARA TUBERIAS 49
2.6 MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO 53
2.7 MATERIALES POLIMÉRICOS 80
2.8 CARRETES DE DESMONTAJE 104
2.9 POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS 104
2.10 UNION POZO -TUBERIA 105
2.11 REPOSICION DE INFRAESTRUCTURAS 107
2.12 TAPAS DE ARQUETA 108
2.13 ABASTECIMIENTO 109
2.14 MANGA CONTINUA POLIMERIZADA IN SITU 110

2.15 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO....114

2.16 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES....115

2.16.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)....115

2.16.2 MATERIALES ACOPIADOS....115

CAPITULO III - UNIDADES DE OBRA....116

1 ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DEL TERRENO....116

1.1 OCTB10$ DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO....116

1.2 OCTB40$ TALA DE ARBOL....117

1.3 OCTB70$ DESPEJE Y DESBROCE LOCALIZADO....119

2 DEMOLICIONES Y ACONDICIONAMIENTOS....120

2.1 OCTA10$ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACION EXISTENTE.120

2.2 OCTA30$_DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES Y CIMENTACIONES....121

2.3 OCTA60$_FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE 122

2.4 OCTA70$_CORTE DE PAVIMIENTO....123

2.5 OCTA80$_LEVANTE Y/O DEMOLICIÓN DE BORDILLO Y RIGOLA....124

2.6 OCTA90$_LEVANTE, DESMONTAJE Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS....125

3 EXCAVACIONES....127

3.1 OCTC10$ EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO....127

3.2 OCTC20$ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL....130

3.3 OCTC60$ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS SIN ENTIBACIÓN....132

4 RELLENOS....136

4.1 OCTD10$ TERRAPLÉN DE TIERRAS SELECCIONADAS DE LA TRAZA....136

4.2 OCTD40$ RELLENO LOCALIZADO I/ MATERIAL Y COMPACTADO....151

5 TRATAMIENTO “IN SITU” DE LA PLATAFORMA 153

5.1 OCTI10$ ESTABILIZACIÓN "IN SITU" CON CEMENTO, SIN INCLUIR CONGLOMERANTE 153

5.2 OCTI30$ CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS 160

6 GEOTEXTILES 161

6.1 OCTJ10$ GEOTEXTIL NO TEJIDO CON FIBRAS 100 % POLÍMEROS SINTETICOS UNIDAS MECÁNICAMENTE MEDIANTE AGUJADO 161

7 DRENAJE 164

7.1 TUBOS 164

7.1.1 OCDA30$ TUBO DE PLÁSTICO SOBRE CAMA DE ARENA 164

7.1.2 OCDA40$ TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL I/ JUNTA ELASTOMÉRICA 166

7.2 ARQUETAS Y POZOS 169

7.2.1 OCDB10$ ARQUETA PREFABRICADA PARA DRENAJE 169

7.2.2 OCDB20$ TAPA PARA ARQUETA O POZO 170

8 SERVICIOS AFECTADOS AGUAS MUNICIPALES.EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 172

8.1 EXCAVACION EN ZANJA PARA CONDUCCIONES 172

8.2 ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACION 173

8.3 AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION 175

8.4 DESPRENDIMIENTOS 176

8.5 RETIRADA DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO 176

8.6 JUNTAS 178

8.7 TUBERIA DE FUNDICION Y POLIETILENO EN CONDUCCIONES A PRESION. 178

8.8 ENTUBADO SIMPLE 184

9 REDES DE TRÁFICO 186

9.1 JUNTAS 186

10 ESTRUCTURAS 186

10.1 JUNTAS 186

10.1.1 OCEH40$ PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO EN JUNTAS 186

10.1.2 OCEH50$ PROTECCIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN CON POLIESTIRENO EXPANDIDO 187

11 INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA 188

11.1 ZANJAS CANALIZACIONES Y TUBOS 188

11.1.1 OCIB30$ SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBOS PARA INSTALACIONES ... 188

11.1.2 CIB60$MANDRILADO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE 189

11.2 ARQUETAS Y CÁMARAS 190

11.2.1 OCIC10$ ARQUETA IN SITU PARA INSTALACIONES FERROVIARIAS 190

11.2.2 OCIC20$ ARQUETA PREFABRICADA PARA INSTALACIONES FERROVIARIAS 193

12 OBRAS COMPLEMENTARIAS 196

12.1 CAMINOS Y FIRMES 196

12.1.1 OCOD10$ ZAHORRA ARTIFICIAL 196

12.1.2 OCOD20$ EMULSION EN RIEGOS DE ADHERENCIA Y/O CURADO 197

12.1.3 OCOD30$ EMULSION EN RIEGOS DE IMPRIMACION 198

12.1.4 OCOD40$ MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 199

12.1.5 OCOD60$ POLVO MINERAL 201

12.1.6 OCOD70$ BETUN ASFÁLTICO 201

12.2 SEÑALIZACIÓN 202

12.2.1 OCOE10$ MARCA VIAL LINEAL 202

12.2.2 OCOE20$ MARCA VIAL EN SIMBOLOS Y CEBREADOS 203

12.2.3 OCOE30$ SEÑAL VERTICAL VIARIA 204

13 HORMIGONADO 206
13.1 HORMIGONES 206
13.1.1 OCHA05$ HORMIGÓN DE LIMPIEZA 206
13.1.2 OCHA10$ HORMIGÓN EN MASA 208
13.1.3 OCHA20$ HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 212
13.2 ARMADURAS 217
13.2.1 OCHB10$ ACERO EN BARRAS CORRUGADAS EN ARMADURAS PASIVA 217
13.2.2 OCHB20$ MALLAS ELECTROSOLDADAS 219
13.3 ENCOFRADOS 220
13.3.1 OCHC10$ ENCOFRADO 220
14 ACERO ESTRUCTURAL 224
14.1 OCAA60$ ACERO INOXIDABLE EN SECCIONES HUECAS 224
15 VÍA 233
15.1 TRABAJOS PREVIOS 233
15.1.1 VIPC20$ MANTA ANTIVIBRATORIA BAJO PLACA EN VÍA SIN BALASTO 233
15.2 CARRILES 240
15.2.1 SUMINISTRO 240
15.2.1.1 VICA10$ SUMINISTRO DE CARRIL 240
15.2.1.2 VICA20$ SUMINISTRO DE CUPÓN MIXTO 241
15.2.2 TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA 242
15.2.2.1 VICB10$ CARGA EN ACOPIO 242
15.2.2.2 VICB20$ DESCARGA EN TRAZA 243
15.2.2.3 VICB30$ TRANSPORTE DE CARRIL DESDE ACOPIO/PUNTO DE ENTREGA A TRAZA, INCLUSO DESCARGA 244

15.2.3 MONTAJE, COLOCACIÓN Y SUSTITUCIÓN 245
15.2.3.1 VICC10$ SUSTITUCIÓN DE TODO TIPO DE CARRIL 245
15.2.3.2 VICC20$ CORTE DE CARRIL 246
15.2.3.3 VICC30$ COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO DE CUALQUIER TIPO 247
15.2.3.4 VICC50$ POSICIONADO Y MONTAJE DE CARRIL 249
15.2.3.5 VICC60$ EMBRIDADO DE CARRIL 251
15.2.4 SOLDADURA, NEUTRALIZACIÓN Y LIBERACIÓN DE TENSIONES 254
15.2.4.1 VICD10$ SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 254
15.3 APARATOS DE VÍA 256
15.3.1 SUMINISTRO 256
15.3.1.1 VIAA10$ SUMINISTRO DE DESVÍO 256
15.3.1.2 VIAA20$ SUMINISTRO DE ESCAPE 260
15.3.1.3 VIAA30$ SUMINISTRO DE APARATO DE DILATACIÓN 265
15.3.1.4 VIAA40$ SUMINISTRO DE BRETELLE 269
15.3.1.5 VIAA50$ SUMINISTRO DE ENCARRILADORA 274
15.3.1.6 VIAA60$ SUMINISTRO DE TRAVESÍA 278
15.3.2 TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA 282
15.3.2.1 VIAB10$ CARGA O DESCARGA DE DESVÍO Y/O ESCAPE 282
15.3.2.2 VIAB20$ TRANSPORTE DE APARATO DE VÍA 284
15.3.2.3 VIAB30$ CARGA O DESCARGA DE TRAVESÍA 285
15.3.2.4 VIAB40$ CARGA O DESCARGA DE APARATO DE DILATACIÓN 286
15.3.2.5 VIAB50$ CARGA O DESCARGA DE ENCARRILADORA 287
15.3.2.6 VIAB60$ CARGA O DESCARGA DE BRETELLE 288
15.3.3 MONTAJE, COLOCACIÓN Y SUSTITUCIÓN 289

15.3.3.1 VIAC10$ MONTAJE DE APARATO DE DILATACIÓN 289

15.3.3.2 VIAC20$ MONTAJE DE DESVÍO 291

15.3.3.3 VIAC30$ MONTAJE DE ESCAPE 295

15.3.3.4 VIAC40$ MONTAJE DE BRETELLE 300

15.3.3.5 VIAC50$ MONTAJE DE TRAVESÍA 304

15.3.4 TRABAJOS EN APARATOS DE VÍA 307

15.3.4.1 VIAD10 $SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS O CONJUNTOS EN APARATOS DE VÍA 307

15.3.4.2 VIAD20$ REPARACIÓN GENERAL SOBRE CORAZÓN MONOBLOQUE 309

15.3.4.3 VIAD30 APRETADO DE TORNILLERÍA 312

15.3.4.4 VIAD40$ TRABAJOS EN TIMONERÍA 312

15.4 VIA SIN BALASTO 314

15.4.1 VISA12$ MONTAJE DE VÍA CON SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO 314

15.4.2 VISA20$ SUMINISTRO DE SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO 316

15.4.3 VISA90$ MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA BIBLOQUE 317

15.5 TOPERAS, POSTES E HITOS 322

15.5.1 VIHA20$ TOPERA FIJA GAS HIDRÁULICA 322

16 ELECTRIFICACIÓN 324

16.1 PROTECCIONES 324

16.1.1 CABLE DE TIERRA Y RETORNO 324

16.1.1.1 ENDA10$CABLES DE TIERRA 324

16.1.2 PUESTA A TIERRA 328

16.1.2.1 ENDC10$PUESTA A TIERRA 328

17 URBANIZACIÓN 333

17.1 PAVIMENTACIÓN 333

17.1.1 URA010$ SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN 333

17.1.2 URA040$ BORDILLO DE GRANITO 336

17.2 DRENAJE 337

17.2.1 URD050$ ZANJA DRENANTE CON TUBO DE PVC 337

18 GESTIÓN AMBIENTAL 341

18.1 GESTIÓN DE RESIDUOS 341

18.1.1 CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA 341

18.1.1.1 GARL10$ CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA 341

18.1.2 TRATAMIENTO DE RESIDUOS 341

18.1.2.1 GART10$ GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS RNP TIERRAS (LER 17 05 04) 341

18.1.2.2 GART20$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RCD PÉTREOS 343

18.1.2.3 GART30$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RCD NO PÉTREOS 345

18.1.2.4 GART40$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU) (LER 20 03 01) 346

18.1.2.5 GART50$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS (LER 17 09 03) 347

18.1.3 TRANSPORTE DE RESIDUOS EN CONTENEDOR 351

18.1.3.1 GARC10$ TRANSPORTE DE RESIDUOS EN CONTENEDOR 351

18.1.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 352

18.1.4.1 GARA10$ CUBETO DE RESIDUOS PELIGROSOS 352

18.1.4.2 GARA20$ ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS (PUNTO LIMPIO) 352

18.1.4.3 GARA30$ PUNTOS LIMPIOS 353

18.1.5 ENSAYOS Y PRUEBAS 354

18.1.5.1 GARE10$ PRUEBAS ADMISIÓN EN VERTEDERO 354

18.1.5.2 GARE20$ ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD S/REGLAMENTO (UE) Nº 1357/2014 355

18.2 INTEGRACIÓN AMBIENTAL 355

18.2.1 OCUPACIÓN DE TERRENOS 355

18.2.1.1 GAID10$ JALONAMIENTO AMBIENTAL 355

18.2.2 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO 356

18.2.2.1 GAIG01$ BALSAS DE DECANTACIÓN DE SÓLIDOS 356

18.2.2.2 GAIG05$ EDAR 357

18.2.2.3 GAIG10$ LAVARRUEDAS 357

18.2.2.4 GAIG15$ LIMPIEZA DE CANALETA DE HORMIGÓN 359

18.2.2.5 GAIG20$ BARRERA LONGITUDINAL DE BALAS DE PAJA 360

18.2.2.6 GAIG30$ CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS 360

18.2.3 CONTROL DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA 361

18.2.3.1 GAIH01$ MEDIDAS DE INMISIÓN DE PARTICULAS EN SUSPENSIÓN 361

18.2.4 CONTROL DE LA CALIDAD ACÚSTICA 361

18.2.4.1 GAII01$ MEDICIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES 362

18.2.4.2 GAII05$ PANTALLAS ACÚSTICAS 363

18.2.5 PROTECCIÓN DE LA FAUNA 370

18.2.5.1 GAIE10$ESCAPES DE FAUNA 371

18.2.6 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO 371

18.2.6.1 GAIJ01$ SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO 371

18.2.7 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA 372

18.2.7.1 GAIA10$ APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA TRAZA..372

18.2.7.2 GAIA20$ APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE VIVERO 374

18.2.7.3 GAIA30$ SUPERFICIE TRATADA CON HIDROSIEMBRA 376

18.2.7.4 GAIA40$ SUPERFICIE TRATADA CON SIEMBRA 379

18.2.7.5 GAIA50$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ARBOLES.....382

18.2.7.6 GAIA60$ RIEGOS PERIÓDICOS 385

18.2.7.7 GAIA70$ ELIMINACIÓN DE PLANTAS INVASORAS.....386

18.2.7.8 GAIA80$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLANTAS TAPIZANTES/AROMÁTICAS 388

18.2.7.9 GAIA85$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLANTAS CONÍFERAS 391

18.2.7.10 GAIA90$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ARBUSTOS 394

CAPITULO I - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objeto del presente Pliego es la determinación de las Prescripciones Técnicas que regirán la ejecución de las obras contempladas en el *Proyecto Constructivo de la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana: Ramal Mariturri*.

El pliego incluye la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

2 CONDICIONES GENERALES

2.1 DIRECCIÓN DE OBRA

El **Director de Obra** es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

El **Contratista** adjudicatario es el responsable de la ejecución de las obras definidas en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como del mantenimiento de las medidas de seguridad exigidas en el proyecto y cuantas actuaciones sean necesarias para el buen fin de los trabajos.

Sin perjuicio de lo anterior y en calidad de representante de la Propiedad, las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas légales establecidas.

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

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra. y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

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

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

2.2 ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el *Decreto 3854/1970 Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).*

El Contratista comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, en particular el Jefe de Obra, que con dedicación permanente será el responsable del día a día de las obras.

El Contratista nombrará igualmente al responsable de Seguridad y Salud de las obras, así como el del Programa de Vigilancia Ambiental. Según el volumen de la obra, la dedicación establecida deberá ser indicada previamente en el pliego. Estos nombramientos deberán ser comunicados al Director de las Obras antes del inicio de los trabajos. El incumplimiento de esta medida o la falta de efectividad en el cumplimiento de sus responsabilidades podrá ser motivo de sanción.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos que vayan a quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

3.1.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67, 128, 140 y 144 del Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, (R.C.A.P).,y en la Cláusula 7 del pliego de Claúsulas Administrativas Generales (P.C.A.G) para la contratación de obras (Contratos del Estado) y en la carátula del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.) de este contrato.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con los dispuesto en el Artículo 144 del P.C.A.P. o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.), de acuerdo con el Artículo 67 del R.C.A.P.

3.1.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

En particular en todos aquellos casos en que el Contratista proponga modificaciones en el diseño y/o en los procedimientos de construcción de una parte o el todo de la obra y sea aceptada por la Dirección de Obra, no podrá invocarse para modificar el precio ni desconocimiento de las condiciones del terreno, ni heterogeneidad en relación con los datos disponibles en el momento de la propuesta. Si para confirmar dicha modificación el Contratista considera necesario realizar nuevos ensayos o tomas de datos serán de su exclusiva responsabilidad y el plazo y costo de las mismas se considerarán incluidos en la propuesta.

3.1.3 Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa de aplicación.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director/a de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán se ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente.

3.1.4 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Si el Contratista propone modificaciones de proyecto o de procedimientos de ejecución, y éstos son aceptados por la Dirección de Obra será responsabilidad del Adjudicatario la edición de los planos generales y de detalle, así como del resto de los elementos que definan la modificación.

3.1.5 Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días. Estos extremos serán de aplicación, pero en sentido contrario si el promotor de la modificación es el Contratista, y su propuesta es aceptada por el Director de Obra, es decir el Contratista deberá presentar los planos editados por su oficina técnica con la antelación antes indicada.

3.1.6 Interpretación de planos / modelo BIM

Cualquiera duda en la interpretación de los planos o modelo BIM si existiera, deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos.

3.1.7 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las contradicciones si las hubiere deberán comunicarse al Director de Obra al menos una quincena antes de la fecha de ejecución prevista con arreglo al programa aprobado.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

En caso de ser una obra que se realiza bajo metodología BIM, el Contratista deberá realizar una auditoría del modelo entregado y confrontar los planos con el modelo, así como las mediciones, entregando un informe indicando cualquier contradicción entre los disitintos documentos y modelo.

3.1.8 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras.

3.1.9 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada (“As built”)

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de originales en formato digital (.dwg), asi como en papel tamaño A-3 de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Esta colección de planos “As Built” deberá ser presentada en el plazo de un (1) mes a contar desde el Acta de Recepción. En caso de ser una obra que se realiza bajo metodología BIM, se deberá entregar un modelo de fin de la obras según las indicaciones de la Dirección de Obra.

3.2 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

El Departamento correspondiente de Gobierno Vasco facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

Si a pesar del apoyo de la Administración el Contratista debe realizar gestiones adicionales serán de su responsabilidad tanto el plazo como el costo de obtener las autorizaciones y permisos necesarios. Ni este plazo ni el costo podrán invocarse como modificaciones al contrato.

El Contratista confeccionará los proyectos y documentos necesarios para la obtención de los permisos y legalización de las instalaciones, apoyando la gestión con todos los Organismos Oficiales competentes (estatales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los citados permisos para las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo los visados en el Colegio Oficial correspondiente, si fuera necesario, y estará presente durante las inspecciones.

En particular la obtención de permisos municipales para traslado de equipos, su montaje, etc., será gestionado por el Contratista de la Obra.

3.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalece lo prescrito en este último. Además, 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 del Replanteo.

En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

3.4 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación todas las normas y leyes vigentes y al menos los siguientes documentos:

Con Carácter General

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970.
- Decreto de 17 de junio de 1955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 “Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables”, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre de 1995.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2016, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- LEY 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Decreto 2414/1961 de la Presidencia del Gobierno, de 30 de Noviembre de 1961, referente al “Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas” (capítulo III), y corrección de errores, publicados en el Boletín Oficial del Estado los días 7 de Diciembre de 1961 y 7 de Marzo de 1972, respectivamente.
- Orden del Ministerio de Gobernación del 15 de Marzo de 1963, referente a las “Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas”, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 2 de Abril de 1963.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación del Desarrollo, de 6 de Febrero de 1975, referente al desarrollo de la “Ley de protección del ambiente atmosférico”, y corrección de errores posteriores.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Con Carácter Particular

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción RY-85.
- Instrucción EM-62 de Estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre.
- Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Orden FOM/3671/2007, de 24 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril, (IAPF-07).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Además de las disposiciones que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PPTG), serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las obras. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- UNESA Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A.
- Resolución de 9 de diciembre de 2021, de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, por la que se actualizan las referencias normativas de la instrucción ferroviaria: Especificaciones técnicas de material rodante ferroviario para la entrada en servicio de unidades autopropulsadas, locomotoras y coches.
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Orden por la que se da la denominación de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo «José Luis Escario» al Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes.
- ETP “Normas de Pinturas” del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas. (Normas INTA).
- TDC Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- RIE Recomendaciones técnicas para las instalaciones eléctricas en edificios SET.

- Instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de L.A.C. de la antigua D.M.I.F. de Octubre de 1984.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya

Relación entre normativas

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General.

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General.

Relaciones entre los documentos del Proyecto y Normativa

- Contradicciones entre documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Cuadros de precios), la interpretación corresponderá a la Dirección Facultativa, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones. Concretamente: Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquélla. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios Nº 1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios Nº 2, y en aquél prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

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, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

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

- Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

- Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

4 GARANTÍA Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS

4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por Garantía o Aseguramiento de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados.

El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas (mediante certificados y ensayos a origen).
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación (certificados de fabricante, indicando periodos de garantía y pautas de mantenimiento preventivo incluido).
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

4.2 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

4.3 PLAN (O PROGRAMA) DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará un Plan de Garantía de Calidad a la Dirección de Obra en el plazo de un (1) mes desde el Acta de Replanteo.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas cuyos comentarios y recomendaciones deberán de cumplimentar en un plazo de una semana.

El Plan de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

a. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación permanente y exclusiva a su función.

b. Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayos deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el presente documento.

c. Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será, como, mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Compromiso de mantenimiento preventivo periódico y plazo máximo de parada por revisión o avería, pasado el cual se compromete a la puesta en obra de un nuevo equipo. Caso de no indicarse este plazo se entenderá que es de quince (15) días.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

d. Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento De los materiales y componentes utilizados en la obra.

e. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

f. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

g. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra, estando siempre una copia a su disposición en cualquier momento de la obra.

4.4 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad "P.C." para cada actividad o fase de obra con un (1) mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en varias fases, cada una con su conjunto específico de actividades y tareas. El plan de calidad deberá de contemplar tanto las fases, subfases y actividades de cada una de ellas. Las actividades contemplan de manera resumida:

- Labores previas.
- Reposición de servicios afectados.
- Plataforma. (incluidos multitubulares Sistemas e instalaciones)
- Paradas.
- Superestructura. (incluidos acabados)
- Suministro eléctrico (Cimentación)
- Tráfico y reordenación urbanística.
- Integración ambiental.
- Seguridad y salud.

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4.5 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de

Prescripciones Técnicas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación el *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural,* es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

4.6 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego, en el Anejo del proyecto y/o en planos se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre por petición escrita del Director de Obra serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

4.7 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, la Dirección de Obra tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración solo si el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a. Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado, o incluso si es aceptado en casos de menor incidencia, pero no cumplen los Pliegos.

b. Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

5 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

5.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por Plan (o Programa) de Vigilancia Ambiental el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen sin afectar las condiciones medioambientales previas.

El Plan de Vigilancia Ambiental incluye el control de los diferentes factores y actuaciones de obra para comprobar que la obra está de acuerdo con requisitos predeterminados.

El Plan de Vigilancia Ambiental comprende los aspectos siguientes:

- Control de la gestión de los excedentes de rocas y tierras.
- Calidad de afección directa a cauces de agua.
- Control de la calidad de las aguas de vertido procedentes de las obras, de las balsas de decantación y de los sistemas de lavado de ruedas.
- Control de la gestión de los materiales usadas en obra y de cualquier otro producto o residuo tóxico o peligroso.
- Control del proyecto de restauración ambiental de las obras.
- Control del seguimiento del ruido y vibraciones producidas durante las obras.

5.2 SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con objeto de asegurar la Vigilancia Ambiental durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Vigilancia Ambiental cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

5.3 PLAN (O PROGRAMA) DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra en el plazo de un (1) mes desde el Acta de Replanteo un Plan (o Programa) de Vigilancia Ambiental.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas cuyos comentarios y recomendaciones deberán de cumplimentar en un plazo de una semana.

El Plan de Vigilancia Ambiental comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

a. Organización

El Contratista incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de Vigilancia Ambiental acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Vigilancia Ambiental del Contratista tendrá una dedicación permanente y exclusiva a su función.

b. Procedimientos e Instrucciones.

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayos deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de los procedimientos e instrucciones que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Vigilancia Ambiental en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia.

c. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

d. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la vigilancia ambiental de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la vigilancia ambiental de las obras es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra, estando siempre una copia a su disposición en cualquier momento de la obra.

5.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control como los establecidos por la Administración para la vigilancia ambiental y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

5.5 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA RELATIVAS AL CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS

En lo relativo al control ambiental de las obras, el contratista estará en la obligación de cumplir con los requisitos legales derivados de la legislación ambiental vigente en aquellos puntos que afecten a la gestión de la obra.

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán: disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg); disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados; gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados; no almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses; etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) aprobado por la Resolución S.R.T. 801/2015); llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según R.D. 952/1997), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte; cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor; conservar todos los documentos relacionados con la gestión durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

En cuanto a los requisitos legales relativos a la legislación de aguas, el contratista deberá disponer de la correspondiente autorización del vertido en el caso de que se realice algún vertido al medio natural (ríos, arroyos, charcas, mar, o sobre el terreno) y evidenciar el cumplimiento de los requisitos recogidos en la autorización de vertido (instalaciones de depuración, parámetros reguladores, periodicidad de los muestreos, ...); en caso de que se lleven a cabo actuaciones en la "zona de policía" (ocupación de terrenos) el contratista deberá disponer de la correspondiente autorización (autoridad hidráulica correspondiente, costas) y respetar los condicionantes requeridos en dicha autorización; en el caso de que se realicen captaciones de agua (ríos, arroyos, charcas, mar) el contratista dispondrá de la correspondiente autorización para realizar la captación y respetará los condicionantes requeridos en la autorización; en el caso de que se realicen captaciones de aguas subterráneas el contratista dispondrá de la correspondiente autorización (para captaciones de más de 7.000 m3/año) o bien comunicará a la administración competente tal captación (para captaciones de menos de 7.000 m3/año); en el caso de que se realice algún vertido a un colector el contratista dispondrá de la correspondiente autorización por parte del organismo gestor de dicho colector y cumplirá los requisitos recogidos en la autorización.

En cuanto a los requisitos legales derivados de la legislación de ruidos vigente, el Contratista deberá cumplir con los límites diurnos y nocturnos de inmisión y/o emisión de ruidos en el ambiente exterior de las obras que marquen las ordenanzas municipales.

En lo referente a los requisitos relativos a la contaminación atmosférica el Contratista deberá tener al día las correspondientes ITVs en los plazos establecidos para aquellos vehículos que prestan su servicio en obra, circulan por la vía pública y sobrepasan los 25 Km/h.

Los requisitos legales a cumplir por el Contratista en lo referente al aceite de los vehículos serán los siguientes: en el caso de que se almacene aceite usado en la obra, los envases y sus cierres serán los adecuados para el almacenamiento de dicho aceite; los recipientes, o envases que contengan aceites usados, estarán etiquetados de forma clara y legible, y en la etiqueta figurará el código de identificación del aceite usado (R.D. 952/1997), nombre, dirección y teléfono del titular, fecha del envasado final, y la naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (del R.D. 952/1997) y de la forma exigida en el mismo; el Contratista deberá disponer del documento acreditativo de la entrega de aceite realizada a un recogedor autorizado (documento tipo A ó B, en función de las cantidades generadas; aparte, y dado que los aceites son residuos peligrosos, deberá cumplir los requisitos relativos a residuos peligrosos (disponer de autorización de productor o pequeño productor, llevar un registro referente a la generación de residuos peligrosos, no almacenar aceite más de 6 meses, etc...)

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el Contratista relativos a los residuos inertes (se considera Productor de residuos inertes a toda aquella persona física o jurídica, titular de la actividad que genera residuos sólidos que una vez depositados en vertedero no experimenten transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados residuos tóxicos y peligrosos), el Contratista deberá disponer de un compromiso documental de aceptación (documento de aceptación) por parte del titular de vertedero al que van destinados los residuos en el caso de que se prevea el envío de residuos inertes a vertedero; es necesario recordar que el contratista tendrá que cumplir lo dispuesto en la orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron; así pues, si el vertedero al que lleva los sobrantes pertenece a un tercero y tiene una capacidad superior a 500.000 m3, es necesario adjuntar la licencia municipal de actividad clasificada. Para el caso de rellenos de capacidad inferior a 500.000 m3 sometidos a comunicación previa de actividad clasificada, es necesario adjuntar la copia de los informes preceptivos en materia de aguas (URA) y protección de la biodiversidad y registro de entrada en el Ayuntamiento de la comunicación previa; los vehículos utilizados para realizar el transporte de residuos inertes deberán estar inscritos en el registro que el Departamento de Medio Ambiente mantiene al efecto; en el caso de que se lleven a cabo rellenos (alteración morfológica de una zona mediante el vertido y la explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte con un volumen superior a los 5.000 m3) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización administrativa; en el caso de que se lleven a cabo rellenos, estos se realizarán únicamente con: tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierras, etc., rocas procedentes de los anteriores, o áridos.

En cuanto a los requisitos legales relativos a los residuos sólidos urbanos, el Contratista se asegurará de que se depositan los residuos asimilables a urbanos en vertederos habilitados para ello, o bien de que se entregan al Ayuntamiento en las condiciones que determinen las correspondientes Ordenanzas Municipales.

En cuanto a los requisitos legales relativos a los suelos contaminados, se tendrá tener en cuenta la Ley Autonómica del País Vasco 4/2015, Para la Prevención y Corrección de la Contaminación, que en su artículo 22 “Obligación de Informar” dice lo siguiente:

“La detección de indicios de contaminación de un suelo cuando se lleven a cabo operaciones de excavación o movimiento de tierras obligará al responsable de tales actuaciones a informar, de forma inmediata, de tal extremo al ayuntamiento correspondiente y al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, con el objeto de que este defina las medidas a adoptar y las personas físicas o jurídicas obligadas a ejecutarlas.”

La figura de “responsable” recae sobre la Dirección de obra.

A parte de los requisitos legales detallados anteriormente, el Contratista estará en la obligación de cumplir con todos aquellos requisitos ambientales derivados del proyecto ya sean medidas preventivas o correctoras, así como con todas aquellas medidas detalladas en el Plan de vigilancia ambiental de la obra (sistemas de limpieza de ruedas y vehículos previos a su salida de la obra principal, sistemas de limpieza de las calles en las zonas de obra en las que no se puede realizar la limpieza de ruedas y vehículos, etc.).

6 TRATAMIENTO, MANIPULACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1 DISPOSICIONES GENERALES

En esta unidad se recogen las actuaciones necesarias para llevar a cabo una correcta gestión de residuos, peligrosos y no peligrosos en el conjunto de la obra, en base al Estudio de Gestión de Residuos incluido en el Proyecto de Construcción.

Se deberá fomentar la compra de materiales preferentemente con etiquetado ecológico y/o respetuosos con el medioambiente. Las cantidades deberán ser lo más ajustadas posible a su uso.

La gestión de los diferentes residuos generados durante las fases de obra y explotación se realizará de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y normativas específicas. Está prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales, debiendo acreditarse ante el órgano ambiental competente en la materia, por parte del Contratista de las obras, el correcto destino de tales residuos.

Los residuos no peligrosos y los sobrantes de excavación, con destino a vertedero, se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero y con el DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos. Se deberá proceder a la valorización de aquellos residuos que presenten las características adecuadas. La valoración se realizará de acuerdo a la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho) generados en la ejecución de las obras serán gestionados conforme a la legislación vigente, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, …) son centros con la autorización del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la CAPV. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RD (tierras, pétreos, …) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados) para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado. Los cambios de aceite y todo tipo de manipulación de productos contaminantes se realizarán en recintos impermeabilizados con solera de hormigón y provistos de trampas de grasas.

El lavado de hormigoneras deberá realizarse preferentemente en las correspondientes plantas de hormigonado. Si ello no fuera posible se deberán acondicionar zonas específicas para este fin en las que recoger las aguas procedentes de dicho lavado. Estas zonas pueden efectuarse mediante la excavación de

huecos o pozos en el terreno que deberán ser impermeabilizados con una lámina plástica. En estas zonas se verterán las aguas de lavado y restos que puedan quedar en las cubas.

Cuando se llene el hueco y su contenido esté sólido, se retirará éste a un vertedero de inertes autorizado. En el hueco se repondrá la lámina plástica antes de continuar su utilización.

Se acondicionará, al menos, una de estas zonas en cada tajo de la obra en el que se precise hormigón. La ubicación definitiva de las zonas de lavado será propuesta por el Contratista al inicio de las obras para su aprobación por la Dirección de obra. Se localizarán preferentemente dentro de los límites de la expropiación.

Estas zonas de lavado de hormigoneras deberán estar adecuadamente señalizadas. Al finalizar su utilización el Contratista deberá restaurar el terreno.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Con objeto de facilitar el cumplimiento de la normativa referida, deberán disponerse sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores, que serán conocidos y de obligado cumplimiento por parte de todo el personal de la obra, debiendo tener reflejo en el manual de buenas prácticas de la obra.

El depósito temporal para RD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, ...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.… Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

GESTIÓN DE RCD (RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)

La gestión de los RCD se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, identificándose los residuos conforme a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada mediante la Orden MAM/304/2002 y sus actualizaciones.

La segregación, tratamiento y entrega a gestores autorizados se realizará mediante contenedores o sacos industriales adecuados, gestionados por empresas homologadas.

CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

El Contratista deberá proporcionar a la Dirección de Obra los certificados de los contenedores utilizados y de los destinos finales de los residuos, emitidos por entidades autorizadas.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Será responsabilidad del Contratista mantener la obra y su entorno libres de residuos, retirando escombros, materiales sobrantes e instalaciones provisionales innecesarias, garantizando en todo momento una imagen adecuada del entorno de trabajo.

6.2 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

Las siguientes prescripciones particulares regulan el almacenamiento, manipulación y demás operaciones asociadas a la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) durante la ejecución de las obras:

- Antes de acometer cualquier derribo, se deberán ejecutar medidas preventivas que garanticen la seguridad estructural y la protección de bienes colindantes. Estas actuaciones incluirán, entre otras, apeos, apuntalamientos y la instalación de estructuras auxiliares en zonas sensibles o con riesgo de colapso. Como criterio general, se procederá en primer lugar a la retirada selectiva de elementos contaminantes o peligrosos, así como de aquellos materiales que, por su valor o posibilidad de reutilización (como cerámicos o mármoles), deban conservarse. A continuación, se desmontarán las instalaciones accesibles, carpinterías y otros componentes desmontables, para finalmente proceder al derribo controlado del resto de la estructura.

- El almacenamiento temporal de escombros se realizará en sacos industriales de hasta un metro cúbico o en contenedores metálicos específicos, cuya ubicación y condiciones deberán ajustarse a lo establecido por las ordenanzas municipales. Estos puntos de acopio deberán estar claramente señalizados y físicamente segregados del resto de residuos. En el caso de residuos valorizables, como madera, plásticos o metales, se habilitarán contenedores o zonas diferenciadas, con señalización visible que facilite su correcta identificación y separación.

- Todos los contenedores utilizados en obra deberán presentar una visibilidad adecuada, especialmente en condiciones de baja iluminación. Para ello, se pintarán en colores llamativos y se dotarán de una banda reflectante continua de al menos 15 centímetros de altura. Además, deberán incorporar de forma legible y permanente la siguiente información: razón social del titular, CIF, número de teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Esta misma información deberá figurar también en los sacos industriales u otros elementos de contención, mediante adhesivos o placas resistentes.
- El responsable de la obra deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el uso indebido de los contenedores por parte de terceros. Para ello, se garantizará que estos permanezcan cerrados o cubiertos fuera del horario laboral, minimizando así el riesgo de vertido de residuos ajenos a la actividad de obra.

- El equipo de obra deberá contar con los medios humanos y técnicos necesarios para garantizar la separación efectiva de los distintos tipos de RCD. Se establecerán procedimientos específicos para cada fracción de residuo, adaptados a las características de la obra y a las exigencias normativas. Esta organización deberá estar documentada y ser conocida por todo el personal implicado.

- En caso de que las ordenanzas municipales o las condiciones de la licencia de obra exijan la separación en origen de determinadas fracciones, el contratista deberá realizar una evaluación técnica y económica que determine la viabilidad de dicha operación. Esta evaluación deberá considerar tanto las características constructivas como la disponibilidad de gestores o plantas de reciclaje adecuadas. La Dirección de Obra será la responsable última de validar esta decisión y justificarla ante las autoridades competentes.
- La gestión de los RCD deberá realizarse exclusivamente a través de gestores y transportistas autorizados por el Gobierno Vasco, inscritos en los registros correspondientes. El destino final de los residuos (planta de reciclaje, vertedero, cantera, etc.) deberá contar con la debida autorización ambiental. Se exigirá un control documental riguroso, mediante la aportación de vales de retirada y entrega en destino. En el caso de reutilización de tierras u otros materiales en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión de residuos peligrosos ya sea en obras de demolición o de nueva planta, se regirá por la legislación nacional (Ley 7/2022, RD 833/1988, RD 952/1997), autonómica y local. El contratista, como poseedor de estos residuos, deberá almacenarlos en condiciones seguras, sin mezclas ni

vertidos incontrolados, y entregarlos a gestores autorizados. Se prohíbe expresamente cualquier forma de abandono, dilución o eliminación no autorizada.

- En caso de detectarse residuos con contenido en amianto, se aplicará lo dispuesto en la Orden MAM/304/2002 (LER 17 06 05*) y en el Real Decreto 108/1991, así como en la normativa laboral vigente. Se deberá garantizar una gestión segura, especializada y conforme a los protocolos de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- Los restos de lavado de cubas o canaletas de hormigón se considerarán residuos de tipo escombro y se gestionarán como tales. Se evitará en todo momento la contaminación de residuos valorizables (como plásticos o madera) con sustancias peligrosas. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en obra (restos de comida, envases, lodos, etc.) se gestionarán conforme a la normativa municipal correspondiente, utilizando los servicios de recogida selectiva si están disponibles en el municipio.

- Las tierras superficiales con potencial de reutilización para jardinería o restauración ambiental deberán retirarse y almacenarse durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a dos metros. Se evitará su compactación, humedad excesiva y contaminación con otros materiales.

- El contratista será responsable de recoger, transportar y depositar adecuadamente todos los residuos generados, sin abandonarlos en el entorno de la obra ni en cauces o espacios públicos. Los RCD deberán enviarse a plantas de reciclaje autorizadas. Además, el contratista deberá asumir el canon de vertido correspondiente, conforme a lo establecido en la Ley 7/2022, garantizando que los residuos no valorizables sean gestionados en instalaciones autorizadas y conforme a los principios de jerarquía de residuos y responsabilidad ampliada del productor.

  En caso de generar residuos peligrosos incluidos en el Anexo I del RD 952/1997, el contratista asumirá la condición de poseedor, con las obligaciones legales que ello conlleva. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

6.3 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR (CONTRATISTA)

El Contratista, como poseedor de los residuos, deberá elaborar un Plan de tratamiento y gestión de residuos de obra basado en el Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición incluido en el proyecto, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, y será responsable igualmente de su puesta en práctica durante las obras y hasta la completa finalización de estas.

Este Plan deberá de incluir, como mínimo:

- Los condicionantes derivados de la legislación vigente en materia de residuos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular)
- Las previsiones para la dotación de las instalaciones auxiliares con los medios y facilidades necesarios para establecer la recogida de los distintos tipos de residuos (aguas de lavado de maquinaria, aceites, etc.), para su posterior recogida y tratamiento por gestor autorizado.
- Las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, distinguiendo según los distintos tipos (inertes, asimilables a urbanos, industriales o peligrosos)
- Las previsiones para la recogida en contenedores adecuados y debidamente identificados para cada tipo de residuo en zonas habilitadas al efecto en las instalaciones auxiliares. Los contenedores destinados a la recogida de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

- Las previsiones para la recogida y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados (aceites usados, filtros de aceite, disolventes, etc.), de forma separada para cada tipo, sin mezclarlos, e identificándolos adecuadamente en sus respectivos contenedores, hasta su retirada por gestor autorizado. Se llevará un registro de los residuos producidos y el destino de estos.
- En particular, las previsiones relativas a la recogida de los aceites usados por la maquinaria y vehículos de obra en lugares debidamente impermeabilizados y dotados de las instalaciones requeridas para realizar la operación sin riesgo de vertido, ya sea a pie de obra (lo que requeriría la construcción de dichas instalaciones) o en centros de gestión autorizados (talleres, etc.), y su posterior retirada y transporte al lugar de gestión autorizado.
- Las previsiones para la retirada periódica por gestores autorizados para cada tipo de residuo.
- Las previsiones de actuación en caso de pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Las previsiones para el control de vertidos, de forma que no se viertan accidental o intencionadamente a los cauces fluviales o al suelo, sin o que se realicen en los lugares habilitados para la recogida de los residuos.
- Las previsiones para la retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras, de forma que sean gestionados adecuadamente.

El Contratista redactará también un Plan de medidas de emergencia ante vertidos accidentales.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, los documentos de control y seguimiento de cada residuo gestionado, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

En cualquier caso, la actividad del contratista debe garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de residuos, dando cumplimiento a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, y del *Decreto 112/2012 del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición*.

Adicionalmente, el contratista deberá tener un centro de operativo de trabajo con un Número de Identificación Medio Ambiental (NIMA) a los efectos de tramitar mediante la plataforma estatal e-Sir la gestión documental de las cesiones de todos los residuos generados en la obra. Debiendo entregar a la Dirección Facultativa el Libro de registro de residuos del ejercicio anterior. En el caso de gestores de Comunidades Autónomas distintas a la CAPV, deberá garantizar la compatibilidad de su sistema de gestión con la plataforma estatal e-Sir.

7 CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.1 ESTÁNDARES BIM PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Sobre la aplicación de estándares BIM para la ejecución de la obra se estará a lo indicado en el manual BIM de ETS

7.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

7.2.1 Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y para el Replanteo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.
Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

7.2.2 Plan de Replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

7.2.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista será responsable del replanteo completo y apropiado de las obras, y de que sean correctos la posición, nivel, dimensiones y alineación de todas las partes de las Obras y de proveer todos los instrumentos, aparatos y mano de obra necesarios en relación con las mismas. Si en cualquier momento durante el curso de las Obras apareciera o surgiera cualquier error en la posición, nivel, dimensiones o alineación de cualquier parte de las Obras, el Contratista, a requerimiento del Director de Obra, deberá corregir a su costa dicho error, a menos que dicho error esté basado en datos incorrectos facilitados por escrito por la Dirección de Obra, en cuyo caso el costo será por cuenta de la Propiedad. La comprobación de cualquier replanteo o de cualquier línea o nivel por parte de la Dirección de Obra en modo alguno eximirá al Contratista de la responsabilidad de que el mismo sea correcto y el Contratista deberá proteger y conservar cuidadosamente todos los puntos de referencia, hitos, bases y otros elementos utilizados en el replanteo de las Obras.

El Contratista deberá mantener programas y planos actualizados de todos los puntos de referencia (basados en datos nacionales) empleados en el replanteo, debiendo ponerlos a disposición del Director de Obra cuando así le sea solicitado.

El Contratista deberá garantizar que, donde sea necesario para mantener su programa, los ejes y cotas de cualquier parte de las Obras queden replanteados en modo tal que se puedan instalar, modificar o retirar instalaciones y otros servicios o suministros de propiedad pública o privada.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra los métodos, tanto generales como de detalle, del replanteo completo de las alineaciones y de las diversas estructuras, etc., y los cálculos de todas las curvaturas y las diversas dimensiones de replanteo obtenidas mediante los mismos para la posición de las Obras. En todo momento el Contratista deberá avisar al Director de Obra con suficiente antelación, pero nunca menor de 24 horas, sobre sus intenciones de replantear o establecer niveles de cualquier parte de las Obras y no dará comienzo a los trabajos en esa parte de las Obras hasta que el Director de Obra haya aprobado la exactitud del replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

7.2.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

7.2.5 Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 142 y 71 TrLCAP). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

7.2.6 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de ETS.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo, entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

7.2.7 Consideraciones previas a la ejecución de las obras

7.2.7.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

7.2.7.2 Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación o, en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 95 a 97, ambos inclusive, del TRLCAP, y de los artículos 98 y 99 del RCAP.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento 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.

7.2.7.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

El costo de esos informes, actas notariales, fotografías, etc. se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

7.2.7.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

El Contratista, antes de iniciar los trabajos, procederá a detectar los servicios o servidumbres que se vean afectados por las obras, confirmando lo reflejado en el Proyecto, y en su caso, determinando aquellos otros no detectados a la hora de su redacción.

De todo ello informará a la Dirección de Obra, para que ésta comunique a las compañías respectivas la necesidad de su desvío o reposición.

No obstante, una vez establecida esta comunicación, el Contratista gestionará directamente con las compañías la planificación de las obras de desvío o reposición, a fin de incorporar a su propio Programa de Trabajos dicha planificación y de adaptar, en su caso, la ejecución de las distintas unidades de obra a los condicionantes de plazo y modo de ejecución de la reposición del servicio que pudieran establecer las compañías suministradoras o explotadoras.

Para aquellos servicios que se vean afectados por las obras y que no estén contemplados en el Proyecto, el Contratista, amén de comunicarlo inmediatamente a la Dirección de Obra, propondrá la solución de desvío o reposición que considere más adecuada para su aprobación por la Dirección de Obra y la Compañía correspondiente.

La reposición o desvío de determinados servicios afectados por las obras, por la índole particular de tales servicios o por las características de funcionamiento de las compañías respectivas, tales como Iberdrola, C.T.N.E., Compañía de Gas, etc. se llevan a cabo por su propio personal, no participando el Contratista de las obras, en la ejecución directa de dicha reposición o desvío, si bien es responsable de la coordinación de las mismas con sus propios trabajos y de la necesaria integración en su plan de obra como plazos.

En tales casos el abono de los gastos originados se efectúa contra factura emitida por la Compañía respectiva.

7.2.7.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

Dentro de los terrenos afectados por las obras debe contemplarse de forma especial la ocupación de suelo urbano. Antes de proceder a la apertura de una obra en suelo urbano el Contratista deberá considerar los siguientes aspectos.

Tráfico. En relación con el tráfico generado por la obra deberá atenerse a las ordenanzas municipales vigentes en cada momento. En relación con el tráfico general cualquier limitación o corte de tráfico deberá realizarse previo conocimiento y aprobación de los servicios municipales y de común acuerdo con la Dirección de Obra. El Contratista deberá instalar la señalización viaria que sea precisa para informar de las afecciones al tráfico y mantener el nivel de seguridad en el área de las obras, incluso con iluminación nocturna y señales semafóricas si fuese necesario.

Servicios afectados. El Contratista deberá comprobar la existencia de posibles servicios afectados mediante la ejecución de catas si fuese necesario, tomando las medidas adecuadas para no interrumpir ningún servicio. Igualmente deberá contactar con los servicios municipales correspondientes o las empresas de servicios afectadas antes de proceder a cualquier modificación en obra, debiendo atenerse a las instrucciones que reciba de los citados servicios municipales a través de la Dirección de Obra.

Entorno urbano. El Contratista será responsable de la limpieza y mantenimiento tanto de la obra en sí como de los accesos y su entorno. En particular será responsable igualmente del mantenimiento digno de los cierres, tomando las medidas que sean adecuadas para eliminar carteles de propaganda, pintadas u otros motivos ajenos a las obras, medidas que a elección del Contratista pueden variar desde la terminación de superficies no aptas para dichas funciones hasta el cierre con malla a partir de un zócalo del orden de medio metro, estando tanto el coste de las citadas medidas como el mantenimiento de los cierres incluido en el coste de las mismas.

7.2.7.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible, siendo de su responsabilidad la utilización por él o sus empleados de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado.

El coste de instalación, mantenimiento y retirada del vallado de las instalaciones de obra será por cuenta del Contratista y su precio se encuentra repercutido en el resto de los precios del contrato.

Se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1 los ml de cerramiento de las zonas en las que se realicen obras.

El precio incluye las operaciones de ejecución y posterior demolición de cimentación, suministro, montaje, desmontaje y traslado del cierre, así como el mantenimiento del mismo.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

7.2.7.7 Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de canteras y vertederos previstos y definidos en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Contratista deberá presentar previamente a su utilización la documentación necesaria para confirmar que todas las áreas de vertido propuestas cumplen todos los requisitos legales exigidos para recibir los productos procedentes de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

7.2.7.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

7.2.7.9 Oficinas de ETS a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono, cobertura móvil, internet, calefacción y aire acondicionado, conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de las obras.

El Contratista suministrará y abonará los recibos correspondientes en su caso de luz, calefacción, teléfono agua y limpieza diaria de esta oficina hasta la terminación de las obras.

La instalación de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El Contratista asegurará la vigilancia tanto de las obras como de las oficinas de ETS a pie de obra.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

7.2.8 Acceso a las obras

7.2.8.1 Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

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

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

7.2.8.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

ETS se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

7.2.8.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

7.2.9 Instalaciones, medios y obras auxiliares

7.2.9.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista al Director de Obras con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

7.2.9.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

7.2.9.3 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación, asimismo, lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

7.2.10 Ejecución de las obras

7.2.10.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc, que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc, caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

7.2.10.2 Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

7.2.10.3 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc, cruce la excavación sin cortar la sección de proyecto, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras proyectadas rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado, reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicable.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc, expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

7.2.10.4 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

7.2.10.4.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional, autonómico o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita, tres tipos de vibraciones y ruidos:

Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.

Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración, con objeto de proteger los edificios contra daños originados por vibraciones: máxima velocidad pico de partículas, medida en el rango de frecuencia de 1 Hz a 300 Hz.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para vibración con objeto de no originar molestias excesivas a las personas en los edificios: aceleración r.m.s. de acuerdo con el Anexo A de ISO 2631.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel continuo equivalente en decibelios de escala "A" dB(A), LAeq.

Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

Cornisas

Ventanas

Muros y tabiques

Tejas

Chimeneas

Canalones e imbornales

Reproducciones en muros exteriores

Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc, mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo. las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

7.2.10.4.2 Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

Control de vibraciones para la protección de edificios:

El equipo de medida registrará la velocidad pico de partícula en tres direcciones perpendiculares, en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz. El equipo de medida debe ser calibrado y controlado regularmente para asegurar la precisión necesaria.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos de obra en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos. Además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

VELOCIDAD PUNTA DE PARTIDA MÁXIMA ADMISIBLE (mm/s)				
		Fuente y tipo de vibración		
NIVEL	CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES	Pulsatoria Ej.: Voladuras	Intermitente Ej.:Hinca de Tablestacas por golpeo	Continuo Ej.:Hinca tablestacas por Vibración
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural) ∗Medido en la proximidad del foco vibratorio por ejemplo a 5 m)	50∗	---	---
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado. No se admite daño alguno a edificios o perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	6
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales tales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los planos del proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.	4	4	**4**

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II, mediante negociación con los afectados, de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12,9 y 6 mm/s, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: treinta y cinco (35) mm/s (vibración pulsatoria), veinticinco (25) mm/s (vibración intermitente) y doce (12) mm/s (vibración continua).

7.2.10.4.3 Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m³/min	Máximo nivel en dB (A)	Máximo nivel a 7 m en dB (A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a setenta y cinco (75) dB (A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) m de viviendas o locales ocupados.

7.2.10.5 Trabajos nocturnos o en turno extraordinario

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

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

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

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

7.2.10.6 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

7.2.10.7 Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

7.2.10.8 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

7.2.10.9 Medición y abono de las obras

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

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

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

7.2.10.9.1 Mediciones

No se cubrirá o pondrá fuera de la vista ningún trabajo sin la aprobación del Director de Obra y el Contratista deberá proporcionar al mismo toda oportunidad de examinar y medir cualquier trabajo que esté a punto de cubrirse o ponerse fuera de la vista y de examinar el fondo de las excavaciones antes de colocar el hormigón de limpieza y los elementos de cimentación sobre dicho fondo, así como las cimentaciones antes de colocar sobre las mismas alguna obra permanente. El Contratista deberá dar el oportuno aviso al Director de Obra cuando una obra o cimentación esté o estén listas o a punto de estar listas para su examen, debiendo la Dirección de Obra personarse en dicha obra, sin demora irrazonable, a menos que lo considere innecesario y así lo informe al Contratista, al objeto de examinar y medir dicha obra o de examinar dichas cimentaciones.

El Contratista deberá descubrir cualquier parte o partes de las Obras o hacer aberturas en o a través de las mismas según disponga la Dirección de Obra, debiendo rehabilitar y subsanar dicha parte o partes a satisfacción del mismo.

Si cualquier parte o partes de éstas se han cubierto o puesto fuera de la vista después de cumplir con los requisitos del apartado anterior, y se viera que han sido ejecutadas de conformidad con el Contrato, el costo de descubrir, hacer aberturas en o a través, rehabilitar y subsanar las mismas, será abonado por la Propiedad, pero en cualquier otro caso la totalidad de dicho costo será de cuenta del Contratista.

Además de lo que antecede, el Contratista no deberá llevar a cabo ninguna operación importante sin el consentimiento por escrito de la Dirección de Obra. El Contratista deberá dar pleno y completo aviso por escrito a la Dirección de Obra con suficiente antelación al momento de la operación, para que el mismo pueda hacer las previsiones que estime necesarios para su inspección.

7.2.10.9.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los artículos 99 y 145 del TrLCAP, y en los artículos 149 a 157 del RCAP.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por ETS.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

7.2.10.9.3 Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 153 del RCAP.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego.

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

Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.

Los seguros de toda clase.

Los gastos de planificación y organización de obra.

Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.

Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.

Los gastos derivados del cumplimento de los apartados referentes a las Oficinas de ETS y Carteles y anuncios del presente PPTG.

Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente PPTG.

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

Los gastos generales y el beneficio.

Los impuestos y tasas de toda clase, incluso impuestos legalmente establecidos.

Los precios cubren igualmente:

Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

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

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

7.2.10.9.4 Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 154 del RCAP.

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

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

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

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

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

7.2.10.9.5 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 146.2 del TrLCAP y 158 del RCAP.

7.2.10.9.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

7.2.10.9.7 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Serán de aplicación los artículos 145.2 del TrLCAP y 155, 156 y 157 del RCAP.

7.2.10.9.8 Revisión de precios

Regirá lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación (P.C.A.P.), artículos 103 a 108 del TrLCAP y 104, 105 y 106 del RCAP.

7.2.10.10 Gastos por cuenta del Contratista

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

Recepción y liquidación de las obras

7.2.10.11 Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de las mismas.

En el acta de recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

7.2.10.12 Proyecto construido

Conforme se prescribe en el capítulo 1, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos, comprobados y corregidos en su caso, servirán de base para el Proyecto construido de las Obras.

7.2.10.13 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

7.2.10.14 Liquidación de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la liquidación de las obras. La liquidación de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

CAPITULO II – ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1 ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en el presente Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA ADMINISTRACIÓN

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los restantes documentos contractuales indicarán la clase y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Administración, así como las condiciones de dicho suministro.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

1.3 MATERIALES BÁSICOS

1.3.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley 10/2021 de Administración Ambiental de Euskadi, al menos un 40% de los materiales básicos procederán de elementos reciclados. El importe de estos materiales en el cuadro de precios ya tiene repercutido el sobrecoste del reciclado.

1.3.2 CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS

El cemento a emplear en los distintos tipos de hormigones será el definido en los artículos correspondientes del presente pliego, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fija la Instrucción *para la recepción de cementos R.C.-16*. En la prefabricación de elementos de hormigón será de total aplicación la homologación de los cementos utilizados, con arreglo a lo estipulado en la correspondiente *Orden PRE/3796/2006*.

1.3.3 LIGANTES BITUMINOSOS

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación, riegos de adherencia, tratamientos superficiales y mezclas asfálticas en caliente, será el definido en los artículos correspondientes del presente pliego, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las definidas en las normas específicas citadas en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, PG-3* (y sus modificaciones posteriores), así como en el *Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, de 1978*, publicado por la Dirección General de Carreteras.

1.3.4 ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Las barras y cables de acero a emplear en las estructuras de hormigón armado y pretensado serán de los tipos definidos en los planos del presente proyecto, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fija el *Código Estructural.*

1.3.5 OTROS MATERIALES BÁSICOS

Los materiales cerámicos, las pinturas, y otros materiales básicos que deban incorporarse a las unidades de obra definidas en el Pliego y Planos del presente proyecto, se ajustarán a las especificaciones que fijan las normas específicas, dentro de la Normativa Técnica General relacionada en el Capítulo I.

1.3.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los materiales básicos están considerados, en cada caso, dentro de los correspondientes a la Unidad de Obra de la que forman parte integrante.

1.4 YACIMIENTOS Y CANTERAS

Los materiales necesarios para la ejecución de los terraplenes, hormigones y capas de asiento del presente proyecto podrán tener cualquier procedencia propuesta por el Contratista, previa aprobación por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, previamente al empleo en obra de los materiales de cualquier procedencia, el Contratista presentará un informe que tendrá como mínimo el siguiente alcance:

- Permisos y autorización necesarias para la explotación, en caso de tratarse de un préstamo, yacimiento o cantera de nueva apertura.
- Plan de explotación, indicando los medios de excavación, accesos y transporte a obra, el tratamiento adicional, en su caso, de los materiales extraídos, y el plan de ensayos a realizar, previos a la explotación y en el curso de la misma.
- Medidas para prevenir la contaminación del material útil y el depósito o eliminación del material desechable, así como medidas para garantizar la seguridad durante la explotación.
- Medidas de protección y corrección, tanto en lo relativo a la agresión al medio-ambiente (ruido, polvo, etc.), como tras la explotación (rellenos, plantaciones, etc.), siguiendo indicaciones contenidas en el presente Pliego y en general las establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

Las condiciones que deben cumplir los materiales procedentes de préstamos, yacimientos y canteras, son las que se definen en el artículo correspondiente a la unidad de obra de la que forman parte o, en su defecto, las definidas en los Pliegos y Normativa general relacionada en el Capítulo I.

Los costes de explotación y obtención de los materiales a partir de los yacimientos o canteras autorizados, (canon de extracción, transportes, etc.) se entienden incluidos en el precio de la unidad de obra correspondiente.

En lo que respecta al transporte a obra, solo existe un abono suplementario por cada kilómetro de distancia a partir de 4 km, para el transporte de productos de la excavación de la traza a vertedero. En todos los demás casos, el precio de la unidad de obra incluye el transporte del material de cualquier procedencia y cualquiera que sea la distancia a su punto de empleo en obra.

2 MATERIALES SERVICIOS AFECTADOS AGUAS MUNICIPALES

2.1 MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS

1. Calidad

Los materiales a emplear en el relleno de zanjas, cumplirán en todo momento la ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, siendo las siguientes especificaciones un complemento a lo que en la ordenanza se establece. Ante cualquier dualidad ó contradicción imperará lo que en la ordenanza se establece.

Los materiales a emplear como todo-uno estará exento de material vegetal y el contenido de materia orgánica será inferior al cuatro por ciento (4%) en peso y en ningún caso procederá de la propia excavación de la zanja. Será del tipo ZA-40.

Su curva granulométrica será la siguiente:

% QUE PASA

Tamaño de tamiz	% que pasa
1” (25,40 mm.)	100
3/4" (19,05 mm.)	90
1/2" (12,70 mm.)	80
3/8" (9,53 mm.)	40-70
Nº4	0-15
Nº8	0-5

El relleno granular que recubrirá la tubería en su parte superior e inferior se definirá en el siguiente apartado y será de 15 cm de arena en la zona de asiento de la tubería y 30 cm. sobre su generatriz superior. A partir de entonces se colocará el todo-uno descrito anteriormente.

Ensayos

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m3) o fracción de tierras empleadas en rellenos de conducciones:

Un (1) Ensayo Proctor modificado (NLT - 107/72).

Un (3) Ensayo de contenido de humedad (NLT - 102/72 y 103/72).

Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).

Un (1) Ensayo de límites de Atterberg (NLT - 105/72 y 106/72).

- Por cada quinientos metros cúbicos o fracción (500 m3) de material de relleno no clasificados:

Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).

Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

2.3 MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS.

Calidad

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías y su recubrimiento al material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

	% QUE PASA	
Tamiz	**Mínimo**	**Máximo**
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4	95	100

Ensayos

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción:

Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

Agua

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que emplee, cumplirá las prescripciones de la "Instrucción EHE".

Las características del agua a emplear, se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

2.4 TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y POLIETILENO PARA AGUA POTABLE

Condiciones generales

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.

- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.

- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.

- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.

- Experiencia en obras similares.

Tipo de señalización del tubo.

Tubería de Polietileno

Las tuberías serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad para diámetros superiores a Ø 63 mm. y de baja densidad para los de igual ó inferior diámetro, cumpliendo lo establecido en el artículo 2-23 y 8 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua". Las tuberías en polietileno para la conducción de agua a presión cumplirán con la norma UNE-EN 12201.

Además, cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico mayor de 0,940 Tn./m3.

- Coeficiente de dilatación lineal de 200 a 230 E-6

- Temperatura de reblandecimiento superior a 100 ºC

- Indice de fluidez de 0,3 g.

- Módulo de elasticidad superior a 9.000 Kg/cm².

- Resistencia a la tracción 200 Kg/cm²

- Alargamiento a la rotura superior a 350%.

- Cumplirán obligatoriamente las normas UNE 53-131, 53-133 y 53-490, y en todo lo referente a instalación de la tubería, las recomendaciones actuales de AEAS (“Asociación española de abastecimientos de agua y saneamiento”).

Tubería de fundición.

La tubería de fundición deberá cumplir la norma ISO 2531 y la norma UNE EN-545 (2011) en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.

- Marcaje.

- Elaboración de la fundición.

- Calidad de los tubos.

- Tolerancia de juntas (s/Norma francesa NF A 48-802).

- Tolerancias de espesor.

- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud.

- Tolerancias de rectitud.

- Tolerancias sobre masas.

- Ensayos de tracción-probetas, método y resultado.

- Ensayo de dureza Brinell.

Recubrimientos.

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (elastómero, tornillos y contrabrida) y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.

b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.

c) Poros o huecos mayores de 2 mm. de diámetro.

d) Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.

Poros de diámetro menor de 2 mm., cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm. o que estos estén en número mayor de 3.

Además la tubería de fundición y sus piezas cumplirán la siguiente normativa :

- ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

- ISO 4633: Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.

- UNE EN ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

- ISO 2531 - UNE-EN 545 – UNE-EN 598 : Características mecánicas de resistencia mínima ala tracción, alargamiento mínimo a la rotura y dureza Brinell.

- ISO 4179 : Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Prescripciones Generales.

Características constructivas

1) Características de la tubería

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:

- Tubería de fundición dúctil.

- Un revestimiento interior de cemento centrifugado.

- Un revestimiento exterior con un zincado previo y un posterior pintado con pintura bituminosa negra para cualquier diámetro.

- Una junta de enchufe flexible que asegure la estanqueidad completa bajo todas las condiciones de servicio. Se utilizarán dos tipos de juntas, la automática flexible y la exprés.

2) Dimensiones

El espesor (e) y su tolerancia (T) normal de los tubos será calculado, en función de su diámetro nominal, por la fórmula:

$$e = K\,(0{,}5 + 0{,}001 \cdot DN) \qquad T = -(1{,}3 + 0{,}001 \cdot DN)$$

e = espesor normal de la pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente que toma el valor 9

T = tolerancia en menos.

La flecha máxima en mm. será, según ISO-2531, de 1,25 veces la longitud en metros.

3) Cargas de cálculo y tensiones admisibles

Las tuberías deberán ser calculadas de acuerdo con la Orden del 22 de Agosto de 1963 del Ministerio de Obras Públicas.

En todos los casos, la resistencia mínima a la tracción en el tubo de fundición dúctil será de 42 Kg/mm² y el alargamiento mínimo a la rotura será del 10%.

El límite elástico con una deformación de 0,2% será superior a 30 kg/mm2.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitaciones que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

4) Datos a suministrar por el Contratista

El Contratista facilitará los planos y datos necesarios con detalles completos de las características y dimensiones de fundición, recubrimiento interior de cemento centrifugado, juntas flexibles, piezas rectas, especiales y de conexión. Una vez aprobados, se devolverá una copia al Contratista, no pudiendo ser fabricado ningún tubo antes de dicha aprobación.

Los datos a suministrar por el Contratista incluirán: diámetro de las tuberías, presión de Proyecto, espesor de los tubos y secciones de fundición (por metro lineal de tubo) y revestimiento interior y exterior para cada porción de tubería cuya presión de Proyecto está en el presente Proyecto definida.

5) Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro interior en mm.
- Tipo de unión.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
- Marca de localización que permita identificar la situación de los tubos en el terreno en relación con los planos y datos facilitados por el Contratista.

6) Pruebas en fábrica y control de fabricación

El suministro de los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería, será controlado por la Dirección de las Obras durante el período de su fabricación, por lo que se nombrará un agente delegado que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose también dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de las Obras se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

El Contratista avisará a la Dirección de las Obras con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el representante de la Dirección de las Obras y Contratista.

El representante de la Dirección de las Obras, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuarán, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

a) En el proceso de fabricación propiamente dicho:

A la salida del horno de tratamiento:

- Control de la toma de anillos de muestra y su contrastado.

- Control del estado de la superficie y aspecto general del tubo, rectitud, no ovalidad, etc.

Pruebas de presión:

- Verificación constante de los tiempos, presiones y resultados de las pruebas de resistencia y estanqueidad.

Al salir a la mesilla del fin de proceso:

- Verificación de enchufes, superficies de junta, colas de tubo e interior de los mismos.

- Nueva inspección del espesor de la superficie.

- Una verificación del espesor y diámetro exterior máximo en uno de cada cinco tubos.

- Referenciado de cada tubo aceptado, con la referencia tubo y orden pintados sobre el frente del enchufe.

- Marcado, con contraseñado imborrable, de los rechazados

a.1) Control mecánico y análisis metalográfico

Del último tubo y de la contrabrida de cada lote de 50 fabricados, se extraerá un anillo para la obtención de probetas de tracción.

Las probetas para ensayos mecánicos tendrán una parte cilíndrica, cuyo diámetro será de 3,56 mm. y la longitud de 17,8 mm. y sacada de la generatriz del tubo. De dicha probeta se comprobará la resistencia a tracción, alargamiento, límite elástico, dureza y análisis metalográfico, que de no cumplir los valores indicados en la Norma ISO 2531 se extraerán otras dos probetas del mismo anillo. Si alguna de estas dos probetas no cumpliera con los valores indicados, quedará rechazado el lote de 50 tubos.

a.2) Control dimensional

Sobre cada tubo y en las contrabridas se realizará un control de dimensiones del enchufe del extremo del tubo y de toda la parte lisa, aceptándose los que cumplen las tolerancias de la Norma NF-A-48802, así como su rectitud; y las máximas tolerancias admisibles serán las que indica la Norma ISO 2531, siendo rechazado el tubo que no la cumpla.

a.3) Inspección visual

Se comprobará sobre cada tubo y en las contrabridas la ausencia de poros, huecos u otras imperfecciones que dificulten el uso para el que ha sido solicitado, especialmente en el enchufe, una vez realizado el mecanizado del asiento para la junta, y en el extremo liso después del esmerilado del mismo, por lo que se rechazará el tubo que tenga alguno de los defectos señalados en el apartado de Características Técnicas.

a.4) Prueba hidráulica

Todos los tubos deberán soportar, sin fugas ni roturas, una prueba hidráulica, según lo señalado en Características Técnicas por el Contratista.

b) En el laboratorio

- Control de la preparación de probetas y verificación del contrastado. Control dimensional de las mismas.

- Pruebas de rotura, límite elástico, alargamiento y dureza.

- Contraste de los resultados de los análisis metalográficos. Éstos se efectúan intercalados en el control de la fabricación para evitar el dar por buenos tubos con estructuras matrices y nodulización no aceptable, aunque superen el resto de pruebas y controles.

- Comprobación esporádica de los análisis químicos de colada C, Si, S, Mn.

c) En el proceso de pintado

- Comprobación del referenciado de los tubos del lado de carga de la máquina antes del pintado.

- Comprobación del acabado de pintura.

- Pintado del anagrama de inspección.

d) En taller de pruebas

Una vez comenzada la producción de los tubos, se ensayará hidrostáticamente a una presión de 2.0 veces la Presión de Proyecto o una presión de 40 bares para tubos de 80 a 300 mm. y de 32 bares para tubos mayores de 300 mm. de diámetro, una unidad de cada producción semanal y, como mínimo, uno de cada lote de cien tubos. La elección de estos tubos en ensayo será realizada por la Dirección de las Obras, manteniéndose la presión de prueba tres minutos como mínimo. Si el tubo mostrara fisuración a una pérdida de agua, será rechazado y todos los tubos producidos durante esa semana o en ese lote serán probados hidrostáticamente. Todos los tubos que hayan sufrido la prueba hidrostática serán marcados con la marca de ensayo del Contratista o fabricante.

Serán a cargo del Contratista todos los ensayos y pruebas obligatorias y los exigibles que se indiquen en este Pliego dentro de la partida de control de calidad existente.

7) Generalidades sobre los materiales

Todos los elementos que entran en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas notoriamente conocidos, aceptados por la Dirección de las Obras.

8) Generalidades sobre la fabricación de tubos

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas, con los procedimientos que se estimen más convenientes por el Contratista. Sin embargo, deberá informarse a la Dirección de las Obras sobre utillaje y procedimientos a emplear, así como de las principales modificaciones que se pretenden introducir en el curso de los trabajos.

La Dirección de las Obras podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no es adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijen, pero la aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al Contratista en los resultados de los tubos fabricados.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración por combinación de ambos métodos, o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Dirección de las Obras.

Cuando la fundición de los tubos se vierta en moldes verticales u horizontales, debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua para evitar interrupciones largas o frecuentes.

Cuando se use el método de centrifugación, debe colocarse la suficiente cantidad de colada en los moldes durante la operación de carga, de forma que asegure en la tubería el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en toda la longitud de la tubería; de todas formas, las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas. La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución de la colada y producir una superficie interior lisa y compacta. Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

9) Tolerancias

- El diámetro interior no se apartará en ninguna sección en más del 0,75%. El promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

- En el espesor de la pared de los tubos no se admitirán, en ningún punto, variaciones superiores al 5% respecto del espesor nominal; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

- Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior, en cualquier punto, sea mayor de 3,5 mm.

- La longitud máxima de los tubos será aquélla que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías y que permita la alineación y perfil dado en los planos; la longitud de los tubos será uniforme, y no se admitirán variaciones superiores a ± 5% sobre la longitud nominal.

10) Recubrimientos exteriores e interiores.

El recubrimiento exterior empezará por una capa de cinc proyectada en fábrica con pistolas adecuadas. La masa media de cinc no debe de ser inferior a 200 gr/m2.

Posteriormente se le aplicará una capa de pintura bituminosa negra en una capa con espesor mínimo de 70 micras.

El recubrimiento interior se realizará a base de un mortero de cemento de horno alto. Este mortero será aplicado en fábrica por centrifugación, turbina centrifuga o por combinación de ambos métodos.

Las características del recubrimiento deberá cumplir la norma UNE - EN-545

Los espesores de recubrimiento de mortero una vez fraguado serán los indicados en la tabla siguiente:

ESPESOR DE MORTERO EN MM.

DN (mm)	VALOR NOMINAL	TOLERANCIA
60 – 300	3,5	-1.5
350 – 600	5	-2
700 – 1200	6	-2.5
1400 - 2000	9	-3

Control de recepción

El Control de recepción provisional se efectuará en fábrica, por lo que el fabricante facilitará los materiales y medios necesarios para ello. El personal inspector de la Dirección de Obra o el de la Empresa delegada, si han sido avisados con el tiempo suficiente durante el proceso de fabricación para presenciar los ensayos, comprobarán la realización de todos los ensayos del proceso de fabricación y podrán efectuar, adicionalmente, aquellas pruebas que consideren imprescindibles para garantizar la calidad del producto de acuerdo con lo preceptuado anteriormente.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas ajenas al fabricante, la inspección realizará posteriormente los siguientes muestreos y ensayos que deben cumplir la norma ISO 2531 y UNE EN-545, y con la misma exigencia que los controles de proceso de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

c) Prueba hidráulica

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

d) Control de recubrimientos

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas imputables al Contratista (avisar con menor antelación a la establecida) o por ser material en stock, la inspección realizará los siguientes muestreos y ensayos de acuerdo con las exigencias de la Norma citada y los controles de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

c) Prueba hidráulica

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

d) Control de recubrimientos.

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

Certificados de fabricacion y calidad.

El Contratista efectuará entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma ISO 2531 norma UNE EN-545 y la ISO-9002. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

Piezas especiales

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, recubrimientos, etc.

Los espesores de las “T” serán los correspondientes a K = 14 y el resto de piezas las de K = 12.

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a 1□ la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.

2.5 JUNTAS PARA TUBERIAS

Generalidades.

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta

- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.

- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o exprés) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte trasmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser, en cualquier caso, ejecutada de tal forma que cuando los tubos se extiendan en zanjas la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme,

permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asientos, etc. La goma u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

Goma para juntas

Generalidades.

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 Kg/dm3 o superior a 1,1 Kg/dm3.

Los anillos serán de caucho sintético NBR (nitrilo) resistente a los afluentes con alto contenido de hidrocarburos, componentes benzoicos, etc.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén en condiciones normales de conservación.

Las características de los anillos de goma serán :

Dureza: 66 a 75 (± 3) DIDC (SHOREA).

Carga de Rotura: 10 Mpa.

Alargamiento: 200%

Deformación remanente:

- Tras compresión a 70 horas a 23 ± 2ºC : 10%.
- Tras compresión a 22 horas a 70 ± 1ºC : 20%.

Pruebas Tecnológicas de las Gomas para Juntas

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

- La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20□ C± 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza señalada por el fabricante ± 3% según UNE 53.130.

- El alargamiento a la rotura no será inferior al 200% efectuando con arreglo a las normas aprobadas y según UNE 53.510.

- La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 10 MPa, según UNE 53.510.

- A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos setenta horas a 22□ C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10%, y en una hora con el 5%.

- Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70□ en ambiente seco. La deformación residual medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78□ C en estufa con ambiente seco y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancia inferiores al 20%.

- Se realizará un ensayo de estanqueidad del conjunto junta-tubería según las indicaciones de la norma UNE EN-598 en su apartado 5.5. para el conjunto de las condiciones de estanqueidad señaladas en la citada norma.

Condiciones de almacenamiento.

Temperatura

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25□ C y preferentemente inferior a 15□ C. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25□ C. Los efectos de las bajas temperaturas no son perfectamente nocivos para los artículos elastoméricos, pero éstos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas, y por ello se tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiran los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente, su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30□ C antes de ponerlos en servicio.

Humedad

Se deberá evitar la humedad, las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

Luz

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

Oxígeno y Ozono

Cuando sea posible, deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben de eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

Deformación

Siempre que sea posible, deberán almacenarse los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deteriorización y una deformación permanente.

Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos, deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores

Los elastómeros no deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

Contacto con metales

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

NOTA: No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

Contacto con materiales pulverulentos

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

Contacto con otros elastómeros

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composición diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.

Elastómeros unidos a metales

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido, y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

Contenedores y material envoltorio

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros, deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

Limpieza

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

Los artículos que se hayan limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

2.6 MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO

COLECTORES DE HORMIGÓN

TUBOS DE HORMIGÓN PARA REDES PLUVIALES Y/O FECALES

CONDICIONES GENERALES

CAMPO DE APLICACIÓN Y NORMATIVA

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón armado y en masa a utilizar en las redes de saneamiento y drenaje de cualquier tipo (sean éstas pluviales, fecales o unitarias).

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.

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 Newton por metro 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 de rotura (N/m)	Espesor Pared Mínimo (mm)	Carga de rotura (N/m)	Espesor Pared Mínimo (mm)	Carga de rotura (N/m)
200	19	22.000	22	29.000	29	35.000
250	22	23.500	25	29.000	32	35.000
300	25	26.500	35	33.000	44	38.000
350	30	27.500	39	37.000	46	41.000
400	34	30.000	44	40.000	51	44.000
500	42	34.000	55	47.000	61	54.000

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 Newtons por mm2 (D-load).

Las características de los tubos serán las de las tablas siguientes:

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE-I

- D-load de fisuración controlada: 40.000 N/m2
- D-load de rotura: 60.000 N/m2

Armadura en cm2/m lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	PARED A (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED B (f_{ck} =30 N/mm^2)		
	Espesor	Armadura Circular		Espesor	Armadura Circular	
	Pared (mm)	Interior	Exterior	Pared (mm)	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
	f_{ck} = 35 N/mm^2					
2.800	234	14,6	11,0	257	13,4	10,3

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE II

- D-load de fisuración controlada: 50.000 N/m2
- D-load de rotura: 75.000 N/m2

Armadura en cm2/m lineal de tubo

Diá. Interior (mm)	PARED A (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED B (f_{ck} = 30 N/mm^2			PARED C (f_{ck} =30 N/mm^2)		
	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	4,3	10,6	254	13,0	9,7
				f_{ck} = 35 N/mm^2					
2.800	234	19,2	14,1	257	11,1	13,1	280	15,8	12,1

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE III

- D-load de fisuración controlada: 65.000 N/m2
- D-load de rotura: 97.500 N/m2

Armadura en cm2/m lineal de tubo

Diá. Interior (mm)	PARED A (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED B (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED C (f_{ck} =30 N/mm^2)		
	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	2,8	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
	f_{ck} =35 N/mm^2								
2.000	167	14,1	10,0	191	12,6	9,5	212	9,5	7,2
				f_{ck} =35 N/mm^2					
2.300	184	17,7	13,5	207	15,1	11,4	238	13,3	10,1
2.500	208	21,1	15,8	232	18,1	13,6	254	16,7	12,5

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE IV

- D-load de fisuración controlada: 100.000 N/m2
- D-load de rotura: 150.000 N/m2

Armadura en cm2/m lineal de tubo

Diá. Interior (mm)	PARED A (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED B (f_{ck} =30 N/mm^2)			PARED C (f_{ck} =30 N/mm^2)		
	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	--	--	--	--
600	63	6,1	--	75	5,7	--	94	1,5	1,5
700	67	6,4	--	84	6,9	--	102	1,8	1,5
800	71	8,5	--	92	5,5	4,1	111	2,1	1,6
900				100	6,3	4,7	119	3,0	2,1
1.000				108	7,1	5,3	127	3,8	2,9
1.100				117	7,9	5,9	136	4,6	3,6
1.200				125	8,9	6,8	144	5,5	4,2
1.300				134	10,1	7,5	153	6,6	4,9
1.400				142	12,1	8,2	161	7,7	5,8
				f_{ck} =35 N/mm^2					
1.500				150	12,5	9,5	169	8,7	6,6
							f_{ck} =35 N/mm^2		
1.600				175	16,7	12,7	195	12,9	9,7
2.000							212	16,0	11,9

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE V

- D-load de fisuración controlada: 140.000 N/m2
- D-load de rotura: 175.000 N/m2

Armadura en cm2/m lineal de tubo

Diá. Interior (mm)	PARED A (f_{ck} = 30 N/mm^2)			PARED B (f_{ck} = 30 N/mm^2)			PARED C (f_{ck} = 30 N/mm^2)		
	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

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

Salvo indicación en contra se empleará CEM III/A 42,5/SR, cumpliendo con lo exigido a la denominación en el Pliego de R.C. 97.

El contenido de aluminato tricálcico del clinker será inferior a 8%.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía.

La Dirección de Obra podrá autorizar otro tipo de cemento a propuesta del fabricante, siempre que se demuestre su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar la mezcla de distintos tipos de cemento a la vista de las características de los agentes agresivos.

El almacenamiento cumplirá lo exigido en la Instrucción EHE.

AGUA

Se empleará agua limpia y libre de materias nocivas, tanto en suspensión como en disolución.

Se exigirán las condiciones de la Instrucción EHE.

No se podrá emplear agua que tenga un contenido de sales disueltas mayor de dos gramos por litro (2 gr/l).

ÁRIDOS

Se aplicará la Instrucción EHE en cuanto a características y procedencias.

La granulometría será suficientemente continua para conseguir una gran capacidad de hormigón, y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

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 nº200 ASTM) en el árido fino no podrá superar el 3% en peso, pudiendo admitirse hasta un 5% si no son arcillosos.

El contenido de sulfatos en los áridos expresados en SO3 se limitará al 0,4% del peso total del árido.

ADITIVOS DE 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 las armaduras.

El fabricante realizará los ensayos necesarios para demostrar que se cumplen las condiciones anteriores.

Se prohíbe la utilización de productos que lleven cloro en su composición.

ACERO EN ARMADURAS

Características del acero

Se empleará acero B 400S, según la EHE de límite elástico no menor de 400 N/mm2, para la armadura principal.

Para la armadura longitudinal se podrá emplear acero de límite elástico 240 N/mm2 (DIN-4035).

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-EN ISO 14024:2001.

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.

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 o contactos, e irá colocada a intervalos regulares. Tendrá una cuantía mínima de veinte (20%) por ciento de la principal.

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 las armaduras longitudinales de las jaulas, mediante doblado de una de ellas.

Tanto en la campana como en el enchufe se colocará una armadura adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

La separación entre cercos no podrá ser menor de 20 mm, ni mayor de 100 mm para tuberías de hasta 100 mm de espesor de pared, pudiendo ser igual a ésta para espesores mayores y nunca mayor de 150 mm.

El recubrimiento no será menor de 25 mm para tubería con un espesor de pared mayor o igual de 60 mm, pudiendo bajar a 19 mm en las de espesor inferior. No se considera el espesor del hormigón de sacrificio.

El recubrimiento se garantizará mediante la colocación de separadores de plástico o metal protegido contra la corrosión.

Si en algún punto se debiera colocar algún elemento metálico con un recubrimiento menor de 19 mm, será de acero inoxidable.

La diferencia radial de las espiras respecto a la circunferencia perfecta no podrá ser superior en ningún caso a diez milímetros (10 mm).

La última espira deberá ser paralela al borde del tubo, y no irá separada más de 2,5 cm de aquel.

HORMIGÓN

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 la indicada en los cuadros del apartado 1 del presente artículo.

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 CO3Ca frente a ese ácido.

La alcalinidad se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook. American Concrete Pipe Association.

Colocación y desmolde

Se aplicará con carácter general lo indicado en la Instrucción EHE.

Se procederá al desmoldeo de los tubos cuando el hormigón haya adquirido una resistencia de 15 N/mm2 como mínimo.

Cuando se utilicen cementos con un contenido de aluminato tricálcico menor del cinco por ciento (ACa3 < 5%) se mantendrá el tubo en el molde durante 16 horas como mínimo.

En caso que en el procedimiento constructivo del fabricante no sean necesarios los requisitos anteriores, se propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento correspondiente para su estudio, comentarios y aceptación, si procede.

Curado

La duración del 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.

El curado inicial de los tubos se realizará mediante vapor de agua saturado cuya temperatura irá aumentando progresivamente según las siguientes recomendaciones:

- El incremento de temperatura será tal que no superará a la del ambiente en más de 22ºC durante la primera hora.
- No se superará la temperatura del ambiente en más de 37ºC durante la segunda hora.
- En ningún momento se superará la temperatura en más de 66ºC.
- La temperatura final estará comprendida entre 60 y 80ºC.

El tiempo de curado del vapor estará comprendido entre 4 y 8 horas.

En caso que el procedimiento constructivo del fabricante sea diferente deberá ser propuesto a la Dirección de Obra para su estudio y comentarios.

El proceso de curado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y no podrá ser modificado sin su autorización escrita.

No se enviará ningún tubo a obra hasta que el lote correspondiente no se haya sometido a los ensayos de control de calidad establecidos en apartados posteriores y éstos sean aceptables.

En cualquier caso la edad mínima para la colocación de los tubos en zanja será de dos (2) semanas.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

TUBOS

Diámetro interior

Diámetro nominal

Corresponde al diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

El diámetro nominal de los tubos para la red de saneamiento no será inferior a 300 mm. Para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar todos los diámetros menores a 300 mm. siempre que cumplan las condiciones de este Pliego.

Quedan fuera de este Pliego las secciones ovoides y visitables.

Diámetro de fabricación

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y que entrará dentro de los límites siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
130 – 300	+ 5	0
350 – 600	+ 10	- 10
700 - 1.200	+ 20	- 20
1.300 - 1.800	+ 30	- 25
1.900 - 2.000	+ 35	- 25
2.100 - 2.400	+ 35	- 25
2.500 – 3.000	+ 40	- 25

Desviaciones en el diámetro interior

Están referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	VARIACIÓN DIÁMETRO (mm)
150 - 300	± 5
350 - 1.100	± 6
1.200 - 1.800	± 10
1.900 - 3.000	± 16

Diámetro exterior

El diámetro exterior será fijado por el fabricante antes de proceder a la fabricación de los tubos y se obtendrá de acuerdo con los espesores mínimos indicados en los cuadros de “Exigencias de diseño” del presente artículo.

Espesor del tubo

Los espesores de pared mínimos recomendados para los tubos circulares son los que se indican en la tabla siguiente:

DN	Espesor (mm)
150	22
200	29
250	32
300	50

400	59
500	67
600	75
800	92
1.000	109
1.200	125
1.400	142
1.500	150
1.600	159
1.800	175
2.000	192
2.500	234
3.000	300

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 del tubo la distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe).

Las longitudes de los tubos se definirán por el Fabricante, siendo en principio, de 2,60 m. para los tubos y de 1,25 m. para los tubos biela o de una L<1,5 D.i. para las conexiones con los pozos de registro.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm/m, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo 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.

Ortogonalidad de los extremos

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente del eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrán superar los valores que se indican en el cuadro del Apartado 3.1.1.2.

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.

Acabado de los tubos

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanquidad o durabilidad.

Las secciones extremas de los tubos que constituyen la junta no deben tener irregularidades que afecten negativamente a la estanquidad.

Se admiten burbujas y oquedades cuyas dimensiones no superen los quince milímetros (15 mm.) de diámetro y seis milímetros (6 mm.) de profundidad. También se permiten grietas de la capa superficial; fisuras de retracción o temperatura, con ancho máximo de cero con quince milímetros (0,15 mm.). Antes de medir el ancho de las fisuras, se permite embeber el producto hasta veinticuatro horas (24 h). Tubos con otras fisuras diferentes a las citadas anteriormente no serán admisibles en ningún caso.

JUNTAS DE ESTANQUIDAD

La junta entre tubos deberá ser proyectada por el Fabricante y aceptada por la Dirección de Obra. Cumplirá la norma UNE-EN 681-1:1996: "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1. Caucho vulcanizado".

Las juntas, en principio, serán de uno de los siguientes tipos:

- Dispositivo de unión por compresión y deslizamiento de la junta con forma Delta o Arpón instalada en su posición final contra el escalón de enchufe y campana del tubo contiguo.
- Dispositivo de unión por compresión y deslizamiento de la junta alojada en la acanaladura del enchufe y comprimida por la campana del tubo contiguo.
- Dispositivo de unión por compresión y deslizamiento de la junta alojada en la campaña o extremo en obra del tubo y comprimida por el enchufe del tubo contiguo.

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 las juntas según los apartados correspondientes del P.P.T.

La junta a montar deberá ser previamente aceptada por la Dirección de Obra, una vez se hayan realizado los ensayos de estanquidad en fábrica y en laboratorio las indicadas en el apartado siguiente.

Características generales

Las juntas cumplirán con los valores establecidos en la tabla siguiente y en general tendrán las siguientes características:

- Las superficies de los tubos con las que la junta entra en contacto deberán ser lisas, libres de resaltos, grietas, graveras, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.
- El diseño de la junta será tal que resista los esfuerzos provocados por la compresión de la misma, una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas en el tubo durante los ensayos.
- La junta será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanquidad. La junta será un anillo continuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de los tubos, para conseguir un sellado flexible y estanco.
- El diseño de la junta proporcionará, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanquidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

				Requisitos para las clases de dureza		
Propiedad	Ud.	Método de ensayo	Apartado	40	50	60
Tolerancia permisible en la dureza nominal	IRHD	ISO 48	4.2.3	±5	±5	±5
Mínima resistencia a la tracción	MPa	ISO 37	4.2.4	9	9	9
Mínimo alargamiento a la rotura	%	ISO 37	4.2.4	400	375	300
Máxima deformación remanente por compresión						
72 h a 23 ºC	%	ISO 815	4.2.5.2	12	12	12
24 h a 70 ºC	%	ISO 815	4.2.5.2	20	20	20
72 h a -10 ºC	%	ISO 815	4.2.5.3	40	40	50
Envejecimiento, 7 días a 70 ºC		ISO 188	4.2.6			
Máximo cambio de dureza	IRHD	ISO 48		+8/-5	+8/-5	+8/-5
Máximo cambio en la resistencia la tracción	%	ISO 37		-20	-20	-20
Máximo cambio en el alargamiento	%	ISO 37		+10/-30	+10/-30	+10/-30

				Requisitos para las clases de dureza		
Propiedad	Ud.	Método de ensayo	Apartado	40	50	60
Máxima relajación de esfuerzos		ISO 3384	4.2.7			
7 días a 23 ºC	%			13	14	15
100 días a 23 ºC %	%			19	20	22
Máxima relajación de esfuerzos por década logarítmica	%			5.1	5.5	5.9

				Requisitos para las clases de dureza		
Propiedad	Ud.	Método de ensayo	Apartado	40	50	60
Máximo cambio de volumen en agua 7 días a 70 ºC	%	ISO 1817	4.2.8	+8/-1	+8/-1	+8/-1
Resistencia al ozono	-	ISO 1431-1	4.2.9. Ausencia de grietas a simple vista			
Máxima deformación remanente por compresión 72 h a -25 ºC	%	ISO 815	4.3.2	60	60	60
Máximo cambio de dureza 168 h a -25 ºC	IRHD	ISO 3387	4.3.2	+18	+18	+18
Máximo cambio de volumen en aceite 72 h a 70 ºC		ISO 1817	4.3.3			
Aceite Nº 1	%			± 10	± 10	± 10
Aceite Nº 3	%			+50	+50	+50

Junta de tubería bajo el nivel freático

Dimensiones

La junta irá confinada en una acanaladura realizada en el enchufe, de forma que no se produzca ningún desplazamiento de la misma debido a los movimientos de la tubería o presión hidrostática.

El volumen total del espacio anular destinado a contener el aro de junta una vez montado, no será menor que el volumen de diseño de la junta utilizada. La sección transversal del espacio anular se calculará con el diámetro mínimo de la campana, máximo del enchufe, mínima anchura y profundidad de acanaladura. Se considera el centro de gravedad de la sección de junta colocada en el punto medio del espacio entre la cara interior de la campana y el fondo de la acanaladura.

Si el volumen medio de la junta utilizada es menor que el 75% del volumen de espacio anular en el que estará contenido una vez montado en posición concéntrica, no se estirará más de un 20% de su longitud inicial, y no más del 30% cuando el volumen de la goma sea el 75% o mayor del volumen del espacio anular. Para el cálculo del volumen del espacio anular se consideran los valores medios del diámetro interior de la campana, diámetro exterior del enchufe, anchura y profundidad de la acanaladura, con el centro de gravedad igual que en el párrafo anterior.

Cuando entra en contacto la cara interior de la campana con la exterior del enchufe se deberá cumplir lo siguiente: Si el volumen de la junta es menor que el 75% del espacio anular en el punto de contacto, la deformación no será mayor del 40% ni menor que el 15% en ningún punto. Si el volumen de la junta es mayor que el 75% del volumen del espacio anular, la deformación de la misma, en las condiciones anteriores, no será mayor del 50% ni menor del 15%

Cuando se determine el máximo porcentaje de deformación de la junta se utilizará la máxima anchura de la acanalada, la mínima profundidad y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Cuando se determine el mínimo porcentaje de deformación de la junta se utilizará la mínima anchura de la acanaladura, el máximo diámetro de la campana, el mínimo diámetro del enchufe, la máxima profundidad de la acanaladura y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Para el cálculo de deformación de la junta de goma se utiliza el diámetro deformado obtenido así:

$$D_d = \frac{D_i}{\sqrt{1+x}}$$

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 2 grados medidos respecto del eje longitudinal del tubo.

Tolerancias

Cada junta se fabricará para proporcionar el volumen requerido por el diseño del fabricante de tubos, con una tolerancia de ± 3% para diámetros de la sección de junta menores o iguales a 13 mm y de ± 1% para diámetros iguales o mayores a 25 mm. Para diámetros intermedios la tolerancia varía linealmente.

En las juntas de sección no circular se empleará el diámetro equivalente.

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular para las superficies de apoyo de la junta, se establecen en ± 10% del espesor de la junta descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

Juntas de tubería sobre el nivel freático

Dimensiones

El espacio anular entre las superficies de apoyo de la junta montada y centrada, no será mayor del 75% del espesor de la misma goma descomprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del fabricante de los tubos y de la junta.

La junta permitirá un giro de la tubería por apertura de uno de los lados del perímetro exterior al menos 12 mm más que en la posición de alineación recta.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular entre las superficies de apoyo de la junta se establecen en ± 10% del espesor de la misma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

CONTROL DE CALIDAD

GENERALIDADES

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 en la fabricación de los tubos.
- 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 estanquidad 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.

Se denomina lote a un conjunto de tubos de la misma clase fabricados con idénticos materiales y procedimientos en una secuencia temporal ininterrumpida por cambios de materiales, diámetro o calidad de los tubos.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer, a juicio de la Dirección de Obra, la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquellos y será rechazado por la Dirección de Obra.

Todos los controles de calidad, inspecciones y ensayos, sean destructivos o no, previos o sistemáticos, serán a cuenta del Contratista.

Únicamente aquellos ensayos adicionales que ordene la Dirección de Obra serán de abono cuando los resultados sean satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.

CONTROL SOBRE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE LOS TUBOS

En lo referente al control del cemento, agua, áridos y aditivos y acero se adoptarán los criterios de aceptación de la Instrucción EHE, así como los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central establecidos en la Orden de 21 de Noviembre de 2001.

Cemento

- Ensayos previos: Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizará un ensayo de resistencia a flexotracción y compresión, pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido y principio y fin de fraguado. Cuando se utilice un cemento puzolánico, se realizará un ensayo de puzolanicidad.
- Ensayos sistemáticos: Se realizarán una vez al mes, o como mínimo cada 100 toneladas de cemento recibido en fábrica, los ensayos detallados en el punto anterior.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales si lo estima conveniente.

Todos los ensayos se realizarán según los métodos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos RC-97.

Agua

- Ensayos previos: Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizarán los ensayos de contenido de Cloro (UNE 7178:1960) y contenido de sales disueltas
- Ensayos sistemáticos: Se realizará una vez a la semana el ensayo de contenido de Cloro, pudiendo este plazo aumentarse según las fuentes de suministro. Se realizará una vez al mes el ensayo de contenido de sales disueltas.

Áridos

- Ensayos previos: Se realizarán los siguientes ensayos:
- Los señalados en la Instrucción EHE.
- Tamaño máximo de árido.
- Granulometría.
- Ensayos sistemáticos: Se realizarán una vez al mes los ensayos señalados anteriormente, así como siempre que se reciba una nueva remesa de árido o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Aditivos

- Ensayos previos: Se realizarán según la Instrucción EHE.
- 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.

Acero

El acero se someterá a un Control a NIVEL NORMAL, realizando los ensayos que especifica la Instrucción EHE, reduciendo a un 50% la intensidad de muestreo.

Cada 50 toneladas se realizará una determinación del contenido de carbono equivalente para comprobación de aptitud para soldeo.

Estos ensayos se realizarán también si cambia el suministrador de acero.

Armaduras

En una de cada diez jaulas de armaduras fabricadas se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Separación de espiras.
- Cuantía de la armadura principal y longitudinal.
- Redondez de las espiras.
- Estado de solapes o soldaduras.
- Colocación de separadores.
- Refuerzo de los extremos y separación de la última espira al borde.

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 y supervisión por la Dirección de Obra.

Hormigón: resistencia a compresión

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 lo previsto en la Instrucción EHE. Durante el proceso de fabricación deberá llevarse a cabo estos ensayos cuando se introduzca alguna modificación en el mismo.

Ensayo de probetas cilíndricas a compresión

La resistencia a compresión del hormigón utilizado en la fabricación de los tubos se controlará mediante los siguientes ensayos:

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 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, verificándose:

$$f_{est} \geq 0,95 \bullet X_1$$

Siendo X1 la menor resistencia obtenida.

Los tubos elaborados con el hormigón sometido a control se aceptarán si:

$$f_{est} \geq 0,90 \bullet f_{ck}$$

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.

Ensayo de testigos obtenidos de la pared del tubo

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).

Se realizará una prueba de resistencia con cilindros extraídos de la pared del tubo en el uno por ciento (1%) de los tubos fabricados.

La resistencia alcanzada por cada uno de los cilindros probados deberá ser mayor que la resistencia característica especificada.

Si un tubo no supera la prueba se extraerá una nueva probeta del mismo tubo. Si no alcanza la resistencia especificada se rechazará el tubo. El fabricante deberá realizar pruebas sobre muestras de otros dos tubos para conseguir la aceptación del lote. En caso que no se consigan los resultados requeridos, el lote será rechazado por la Dirección de Obra.

Otros ensayos de hormigón

Se realizarán ensayos de consistencia en cada uno de los turnos de trabajo.

Se realizarán ensayos de determinación del contenido de ion 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.

ENSAYOS DE FLEXIÓN TRANSVERSAL

Tipo de Control

Niveles de Control

 Control a Nivel 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: 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.

Normas de selección de nivel de control

 Paso del Nivel 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 de Control Intenso a Normal: Se pasará a realizar un control a nivel intenso a un control a nivel normal, cuando se han aceptado cinco lotes consecutivos.

 Paso de control normal a reducido: Se puede pasar a un control reducido desde el control normal cuando:

 Se han aceptado los últimos diez lotes sometidos a control normal.

 El número máximo de fallos ocurrido 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 siguiente:

NUMERO MÁXIMO DE FALLOS INDIVIDUALES PERMITIDOS EN LOS DIEZ ÚLTIMOS LOTES PARA PASAR A CONTROL REDUCIDO	
Número de unidades muestreadas en los últimos 10 lotes	Número total de fallos en los últimos 10 lotes de inspección normal
20 a 29	Ver párrafo siguiente
30 a 79	0
80 a 199	2
130 a 199	4
200 a 199	8
320 a 499	14
500 a 799	25
800 a 1.249	42

Un total de menos de 30 unidades muestreadas no es suficiente para pasar al control reducido, debe usarse más lotes para el cálculo con tal que los lotes usados sean los más recientes, hayan pasado el control normal y ninguno haya sido rechazado.

 Paso de Control Reducido a Control Normal: Se pasará de control de 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 el 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.

Ensayo de fisuración controlada

Selección de la muestra

Este ensayo de aplastamiento se realizará según las especificaciones del ensayo de tres aristas que recoge la Norma ASTM C 497 M, punto 4.

Se realizarán los ensayos sobre un número de unidades elegidas al azar por la Dirección de Obra, en función del tamaño del lote y del nivel de control, según los valores de la tabla siguiente:

SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LOS ENSAYOS DE FISURACIÓN CONTROLADA E HIDROSTÁTICA

Ensayo tipo	Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Número de fallos			
			A-1	R-1	A-2	R-2
			Aceptación	Rechazo	Aceptación	Rechazo
Normal	2-8	2 (única)	0	1		
	9-15	2 (única)	0	1		
	16-25	2 (única)	0	1		
	26-50	5 (doble)	0	2	1	2
	51-90	5 (doble)	0	2	1	2
	81-150	5 (doble)	0	2	1	2
	151-280	8 (doble)	0	3	3	4
	281-500	13 (doble)	1	4	4	5
	501-1.200	20 (doble)	2	5	6	7
Intenso	2-8	3 (única)	0	1		
	9-15	3 (única)	0	1		
	16-25	3 (única)	0	1		
	26-50	8 (doble)	0	2	1	2
	51-90	8 (doble)	0	2	1	2
	91-150	8 (doble)	0	2	1	2
	151-280	8 (doble)	0	2	1	2
	281-500	13 (doble)	0	3	3	4
	501-1.200	20 (doble)	1	4	4	5
Reducido	2-8	2 (única)	0	1		
	9-15	2 (única)	0	1		
	16-25	2 (única)	0	1		
	26-50	2 (doble)	0	2	0	2
	51-90	2 (doble)	0	2	0	2
	91-150	2 (doble)	0	2	0	2
	151-280	3 (doble)	0	3	0	4
	281-500	5 (doble)	0	4	1	5
	501-1.200	8 (doble)	0	4	3	6

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 R-1 de la tabla anterior, se considera que el ensayo no ha sido superado y será rechazado el lote.

Si el número de fallos es menor que el valor anterior, pero mayor que el de la columna (R-1), 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 (A-2), 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 (R-2) 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 la realización de dos (2) ensayos de tres aristas hasta fisuración controlada para comprobar que tanto el diseño como el proceso de fabricación proporcionan los resultados exigidos.

Ensayos de rotura

Selección de la muestra

Se empleará el mismo método que el especificado en el Ensayo de fisuración controlada, aumentando la carga hasta rotura.

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 no se ha seleccionado ninguna tubería durante un periodo de un mes se elegirá una de ellas al azar de cada uno de los procesos de fabricación, consiguiendo que las tuberías seleccionadas en un periodo de 12 meses sean representativas de toda la gama de diámetros fabricados durante este periodo.

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 sometiéndose 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 la Dirección de Obra.

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 exigidas, pudiéndose comenzar la fabricación de la tubería contratada si el ensayo resulta satisfactorio.

COMPROBACIÓN DEL RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS

Ensayos

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 del tubo y medir su recubrimiento.

También se puede comprobar el espesor del recubrimiento mediante testigos cilíndricos extraídos de las paredes del tubo.

Para los tubos que no formen parte de una muestra, se podrá emplear un medidor electrónico.

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente sobre aquellos tubos que han sido objeto de aplastamiento hasta rotura.

La comprobación por métodos electrónicos se realizará cuando lo determine la Dirección de Obra.

Criterios de aceptación

Se considera que se cumple la especificación de recubrimiento cuando éste no es menor de lo especificado en el apartado 2-5.2 más el espesor de sacrificio si lo hubiese.

Cuando un tubo no supere este ensayo será rechazado todo el lote al que pertenece.

Cuando la comprobación se realiza mediante aparatos electrónicos se considera admisible un recubrimiento de 13 mm más el sobreespesor.

Si es menor, se procederá a su medición directa mediante el picado del hormigón, y será de aplicación todo lo dicho en el párrafo anterior.

Cuando se realice un ensayo de medida directa por haber dado negativa la prueba con medidor electrónico, éste no será de abono.

ENSAYO DE ABSORCIÓN

Sistemática

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.

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.

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 al 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.

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 obras previa autorización del proceso de reparación por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

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.

ENSAYO HIDROSTÁTICO

Generalidades

Este ensayo permite comprobar la estanquidad de la tubería, que deberá estar libre de grietas, poros o cualquier otro defecto que disminuya aquélla.

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 0,14 MPa. y manteniendo ésta durante un (1) minuto.

Los ensayos de control se efectuarán sobre el número de tubos indicado en el Cuadro de “Fisuración controlada e hidrostática”, dependiendo del tamaño del lote y del nivel de control que le corresponde.

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) del diámetro nominal y que en total no supere al cinco por ciento (5%) de la superficie del tubo.

CONTROL DE LA RUGOSIDAD DE LOS TUBOS

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.

Se comprobará la rugosidad de un (1) tubo de cada diez (10) que compone el lote definido para los ensayos de fisuración.

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 PROCESO DE FABRICACIÓN

Durante el proceso de fabricación la Dirección de Obra enviará un representante 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.

El representante de la Dirección de Obra podrá presentarse en la factoría en cualquier fase de la fabricación de los tubos utilizados.

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 Dirección de Obra considera suficientemente grave el defecto detectado, podrá ordenar al fabricante la prueba, mediante ensayo de tres aristas, de absorción o estanquidad al menos de dos (2) tubos 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 Dirección de Obra, 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

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: grietas, golpes, etc.

Comprobación de dimensiones

Se comprobará en un (1) tubo de cada veinte (20) unidades fabricadas lo siguiente:

- Diámetro interior.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared.
- Perpendicularidad de los extremos del tubo.
- Longitud eficaz.

Los tubos serán aceptados si las diferencias de las dimensiones medidas respecto de las establecidas por el fabricante y aceptadas por la Dirección de Obra previamente, se encuentran dentro de los límites establecidos por las tolerancias.

Alguno de los defectos podrá ser corregido de acuerdo con la Dirección de Obra y el tubo será aceptado. El fabricante propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento de reparación de los tubos defectuosos.

La Dirección de Obra será el encargado de aceptar o rechazar los tubos que no cumplan los anteriores requisitos.

Comprobación del estado externo de los tubos

Se inspeccionarán visualmente todos los tubos de cada lote.

Se prestará especial atención a la posible aparición de fisuras, coqueras, otros posibles fallos de hormigonado, curado, etc.

Se comprobarán, asimismo, posibles roturas de los bordes ocasionados por golpes o manejo inadecuado.

CONTROL SOBRE LA ESTANQUIDAD DE LAS JUNTAS

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.

Se tomarán dos (2) tubos de cada uno de los diámetros contratados por cada cien (100) unidades fabricadas.

Prueba con la máxima deflexión

Se someterá a la junta a un giro no menor que los siguientes valores:

DIÁMETRO	ÁNGULO
300 - 600	2º
700 - 1200	1º
1300 - 1800	1/2º
>1800	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 70 Kpa., cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco (5) segundos, y se mantendrá durante diez (10) minutos.

Prueba de alineación recta

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 agua, se les someterá a una presión interior de 90 Kpa cuidando que no se alcance la presión de 70 Kpa. en menos de cinco (5) segundos y se mantendrá durante diez (10) minutos.

Prueba con esfuerzo cortante sobre la junta

Se realizará el ensayo según la Instrucción Inglesa BS-5911, Apéndice H, sometiendo a la junta a una sobrecarga de:

0,026 x DN (mm) KN	para DN < 1.500
38 KN	para 1.500 < DN < 3.000

Siendo DN el diámetro nominal de la tubería.

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 someterá a la misma prueba otras dos (2) juntas con otras cuatro tuberías seleccionadas al azar. Si se produce un sólo 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.

Ensayos previos

Antes de iniciar la fabricación continuada de los tubos y gomas se realizará un ensayo de estanquidad de punto completo por cada diámetro, pudiendo iniciarse la fabricación si es satisfactoria.

MARCADO DE LOS TUBOS, 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 de 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.

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos serán:

- Diámetro en mm DN:
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM"
- Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM “CLASE xxx”.
- Tipo de cemento empleado:
- Clase de exposición.
- Día, mes y año de fabricación.
- Número dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece.

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.

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 desmolde.
- Caracteres grabados en la pared del tubo con una profundidad aproximada de 2mm.

Las tuberías de tamaño igual o superior que 700mm llevarán el marcado por la cara interior del tubo.

<u>TUBOS DE HORMIGÓN POROSO</u>

DEFINICIÓN

Tubos de hormigón poroso son tubos fabricados con hormigón muy permeable, exento de elementos finos en el árido y sin ningún tipo de armadura, y que se utilizan para obras de drenaje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MATERIALES

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente EHE, además de las que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El tamaño máximo del árido no superará las cuatro décimas (0,4) del espesor nominal del tubo.

Cemento, Aditivos y agua

Estos materiales cumplirán lo indicado para cada uno de ellos en este Pliego, así como los requisitos establecidos en la vigente EHE.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Los diámetros comerciales más usuales son los de la siguiente serie expresados en milímetros:

DN (mm): 150; 200

Las tolerancias en el diámetro interior respecto del diámetro nominal serán ± 5 mm.

Los valores mínimos del espesor nominal, para cada valor del diámetro nominal, se ajustarán a los especificados en la tabla siguiente:

Diámetro Nominal DN mm	Espesor nominal mínimo mm
150	25
200	32

El espesor de la pared de los tubos será el espesor nominal indicado por el Fabricante. No se admitirán variaciones del espesor, respecto del espesor nominal, superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- Cinco por ciento (5%) del espesor nominal del tubo.
- Tres milímetros (3 mm).

La longitud mínima de los tubos será de cincuenta centímetros (50 cm).

La longitud útil de los tubos, pertenecientes a un mismo suministro será constante. La tolerancia en la longitud útil de los tubos será, como máximo, el (2%), en más o en menos, de su longitud nominal.

La flecha máxima, medida por el lado cóncavo del tubo, será de un centímetro por metro (1 cm/m) de longitud.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

La resistencia a flexión transversal de los tubos de hormigón poroso de sección circular, determinada según lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, del M.O.P.U., será superior a lo indicado en el CUADRO 1.

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

La capacidad de drenaje de los tubos, determinada según lo especificado en la Norma ASTM C 654-M, será la que figura en el CUADRO 1.

CUADRO 1

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS E HIDRAÚLICAS DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN POROSO

Diámetro nominal DN mm	Resistencia a flexión transversal kN/m	Capacidad de drenaje por m de tubo, mínima l/s m
150	16,0	1.0
200	19,0	1.5

FABRICACIÓN

El control de producción del hormigón fabricado en central se hará siguiendo los criterios establecidos en la Orden de 21 de Noviembre de 2001.

La colocación, transporte y compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en la vigente EHE.

El curado de los tubos podrá realizarse por cualquier procedimiento, que produzca resultados satisfactorios.

El curado se prolongará hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el setenta por ciento (70%) de su resistencia característica.

Las piezas especiales (tes, derivaciones, etc.) podrán fabricarse con hormigón poroso o no poroso siempre que su resistencia a rotura sea, al menos, la de los tubos contiguos y cumplan con las demás condiciones de este Pliego, excepto la correspondiente a la porosidad, en el caso de piezas de hormigón no poroso.

El espesor del enchufe en las juntas será, al menos, igual al espesor nominal de los tubos contiguos.

CONTROL DE CALIDAD

Por cada mil metros lineales (1.000 ml) o fracción de tubos de hormigón poroso suministrados se podrán realizar los siguientes ensayos y comprobaciones:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de aplastamiento.
- Capacidad de drenaje.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como: fisuras, oquedades, coqueras, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanquidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en el Apartado 2 de este Artículo.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter al tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua” del M.O.P.U.

El ensayo para determinar la capacidad de drenaje de los tubos porosos se realizará según lo establecido en la Norma ASTM C 654 M.

Con cada partida que se suministre a obra el Fabricante proporcionará un certificado de garantía de calidad acreditativo de que los tubos suministrados cumplen los requisitos exigidos en el presente Pliego, así como la edad a partir de la cual garantiza las características resistentes.

En el caso de que los tubos tengan un sello o marca de Calidad oficialmente reconocida por la Administración, podrá obviarse la remisión del certificado, limitándose a indicar la edad mencionada en el punto anterior en el albarán de entrega.

ARQUETAS Y POZOS PREFABRICADOS

ARQUETAS PREFABRICADAS PARA INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, TELEFONÍA, TELEMANDO, ETC.

DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en los Artículos 2.3.4 “Hormigones” y 2.4.1 “Aceros para armaduras pasivas” del presente Pliego para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B 400 S

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

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista, previo al comienzo de la fabricación, presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para su estudio y aceptación, si procede.

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del Fabricante, los ensayos necesarios para comprobar que los elementos prefabricados cumplen las características exigidas.

Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE para un control a nivel intenso.

POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES SIN PRESIÓN

DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón prefabricados y en su conjunto forman arquetas o pozos de registro. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los pozos prefabricados deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 127011:1995 EX, salvo en lo que se modifique en este Artículo.

MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las tuberías de hormigón armado para redes de saneamiento, dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales”.

Salvo indicación en contra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35.
- Armadura B 400 S.

DISEÑO, CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

En el diseño de estos elementos se seguirá lo indicado en los apartados 4 “Características Generales” y 5” Características especiales de la Norma UNE 127011:1995 EX. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el 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.

La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el apartado 4.3.2.2. de la Norma UNE 127011:1995 EX.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

En los Planos y/o Cuadro de Precios del Proyecto se definirá si los módulos circulares son de la serie normal o de la reforzada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta la 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. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

JUNTAS

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo y las conexiones con los tubos se podrán realizar de dos formas.

La primera será ejecutar la junta mediante un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas dentro del Artículo 2.5.1.1.: "Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales" en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

La segunda forma consiste en impermeabilizar las juntas entre el tubo de acometida y el tubo principal mediante fibra de vidrio y resina de poliéster. En primer lugar, se deberán lijar las zonas afectadas asegurándose que no exista humedad en las mismas. Se aplica la resina de poliéster para posteriormente impregnar la capa de fibra de vidrio. Estará compuesto por una capa de tejido y una capa de matt de hilos de fibra de vidrio que tenga una densidad superior a 250 g/m^2. Se vuelve a repetir el proceso con resina y otra capa de fibra de vidrio y se deberá asegurar que se tapan los poros intermedios. Este proceso deberá ser realizado tanto en el interior como en el exterior del tubo.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

Las comprobaciones y ensayos se realizarán según se indica en la Norma UNE 127011:1995 EX.

Se efectuará un ensayo de aplastamiento, fisuración y carga de rotura por cada cincuenta (50) unidades 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 es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, 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.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar la estanqueidad tanto de las juntas de los elementos del pozo como de las conexiones con las tuberías con una columna de agua de 5 m de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3.4. "Estanquidad" de la Norma UNE 127011:1995 EX.

La prueba de estanquidad se efectuará cada 50 módulos o fracción.

MARCADO

Todos los módulos, cualquier que sea su tipo, deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- HM para módulos de hormigón en masa.

HM para módulos de hormigón armado.

HF por módulo de hormigón con fibra de acero.

- Diámetro nominal.
- Altura útil.
- Fecha de fabricación.
- Serie resistente (N-Normal, R-Reforzada).
- Tipo de cemento.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido.
- En los módulos base: diámetros de las incorporaciones de entrada y salida.
- Las siglas UNE 127011:1995 EX.

Para elementos empaquetados, se marcará cada unidad de carga.

ABONO

En el precio del pozo prefabricado se incluye el marco y la tapa de fundición en las condiciones que se marcan en el presupuesto en función del lugar en el que se ubiquen (pavimento continuo o pavimentos discontinuos).

PIEZAS DE HORMIGÓN PARA SUMIDEROS

DEFINICIÓN

Se definen como piezas de hormigón para absorbederos y sumideros a los elementos prefabricados de hormigón utilizados para conformar estos elementos de desagüe.

Absorbedero

Es la denominación más genérica, correspondiendo a cualquier elemento por el que se captan y vacían las aguas de precipitación o limpieza en la vía pública mediante cualquier de los diferentes elementos de absorción (sumideros, rejillas, canaletas...).

Sumidero o Imbornal

Elemento discreto por el que se introduce en la red de saneamiento el agua de lluvia o limpieza recogida en un vial o calle.

- Sumideros sifónicos: Poseen una configuración interna que permite la presencia permanente de agua que forma una barrera hidráulica contra el paso de animales u olores.
- Sumideros directos: No existe barrera hidráulica entre la red de saneamiento y el exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MATERIALES

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las de las condiciones fijadas en la EHE.

La resistencia del hormigón no debe ser inferior a veinte newton por milímetro cuadrado (20 Nw/mm2) a los veintiocho (28) días.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

La forma y dimensiones de las piezas serán definidas en el proyecto.

Las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias especificadas en el cuadro siguiente:

Dimensiones nominales Tolerancias

Menor o igual que 600 mm

Mayor que 600 mm ± 6 mm

± 10 mm

CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS

Las piezas para sumideros podrán retener agua sin pérdidas durante un período de treinta minutos (30 min).

Sometidas a una carga de dos mil quinientos kilopondios (2.500 Kp), las piezas no romperán ni presentarán grietas que impliquen la ruina de las mismas.

FABRICACIÓN

La fabricación, transporte, colocación y compactación del hormigón cumplirán lo establecido EHE.

El curado de las piezas podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas las superficies.

Podrá realizarse el curado por métodos acelerados teniendo cuidado de controlar convenientemente la velocidad de calentamiento y enfriamiento con el fin de evitar que el hormigón sufra choques térmicos.

El Fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante el período de fabricación de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características exigidas.

La Dirección de Obra, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos y verificaciones a que serán sometidas las piezas para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Resistencia a compresión.
- Estanquidad.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual de las piezas para verificar la ausencia de fisuras, coqueras, oquedades, desconchados y otros defectos de fabricación que pueden mermar su calidad intrínseca o funcional.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los elementos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas definidas en el Proyecto.

Si el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

2.7 MATERIALES POLIMÉRICOS

JUNTAS DE ESTANQUIDAD

BANDAS ELASTOMÉRICAS

DEFINICIÓN

Se definen como bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas aquellas tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

Son normas UNE de obligado cumplimiento las siguientes:

- UNE 53510:2001: “Elastómeros. Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de las propiedades de esfuerzo-deformación en tracción”.
- UNE 53511:2001: “Elastómeros. Determinación de la deformación remanente por compresión a deformación constante a temperaturas ambiente. Elevadas o bajas”.

CLASIFICACIÓN

Atendiendo a la sección transversal, las bandas de estanqueidad se dividen en lisas o nervadas.

En ambos casos, pueden distinguirse las que tienen un núcleo central hueco y las que carecen de él.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

COMPOSICIÓN

El material constitutivo de las bandas será el producto de vulcanización de caucho natural o de un polímero sintético, o mezcla de ambos, con adición de sustancias secundarias.

Los cauchos sintéticos más empleados en la fabricación de bandas de estanqueidad, así como cualidades y condiciones de servicio, se indican en el cuadro siguiente:

		Propiedades mecánicas	Durabilidad a		Resistencia aceites minerales	Observaciones
			Intemperie	Luz y calor		
CR	Policloropreno (neopreno)	++	+	+	+	(1)
EPDM	Etileno-propileno	+	++	++	+	(2)
NBR	Acrilonitrilo	+	+	+	++	(3)
IR	Poliisopreno	+	+	+	+	(4)

+ Buenas

++ Muy buenas

(1) Adecuado para juntas de contracción y de dilatación-contracción, sometidas a presión hidrostática elevada.

(2) Resiste bien a la intemperie y a las condiciones térmicas extremas.

(3) Muy adecuado para juntas expuestas al ataque de hidrocarburos, aceites minerales y otros disolventes.

(4) Tiene propiedades muy similares a las del caucho natural.

CONDICIONES GENERALES

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo la anchura de la banda no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanqueidad no será menor que la mitad del ancho de la banda.

La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanqueidad no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

Características geométricas

El Fabricante establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento en más o en menos (3%) respecto de la dimensión nominal fijada por el Fabricante.

Características físicas

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

Características	Valor límite	Método de ensayo
Dureza Shore A	62 ±5	UNE-EN ISO 868:1998
Resistencia a tracción 23±2ºC	Mín. 10 N/mm^2	UNE 53510:2001
Alargamiento en rotura a 23 ±ºC	Min. 380%	UNE 53510:2001
Deformación remanente por tracción	Máx. 20%	UNE 53577:1975
Deformación remanente por compresión a 168 h y 23±2ºC a 24 h y 70ºC	 Máx. 20% Máx. 35%	UNE 53511:2001
Resistencia al desgarramiento	Mín. 8 N/mm^2	UNE 53516-1:1983
Envejecimiento térmico: a) Variación dureza Shore A b) Resistencia a tracción respecto de la inicial c) Alargamiento en la rotura respecto del inicial	 Máx. +8 Mín. 80% Mín. 80%	UNE 53548:1996

UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES

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

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

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

Las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho se realizarán mediante diedros o triedos prefabricados o piezas especiales preparadas en taller, moldeadas o con uniones vulcanizadas, de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el primer párrafo de este apartado.

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

CONTROL DE CALIDAD

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación, sin embargo no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferiblemente a temperaturas inferiores a 21º C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el Fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas de cada tipo de banda serán escogidas al azar por la Dirección de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Longitud total, en metros, de las bandas de cada tipo que componen el pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

La calidad de las uniones de bandas se comprobarán mediante la determinación de la resistencia a la tracción según la Norma UNE 53510:2001. Las muestras para los ensayos serán escogidas al azar por la Dirección de Obra. El número de muestras será el mismo que en el caso anterior, en este caso en función del número de uniones que se realicen para cada pedido.

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

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del Fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado Control de Calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse de intensidad respecto a la indicada. La Dirección de Obra determinará esta disminución en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrá suprimirlas total o parcialmente.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del Fabricante, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el Control de Calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

TUBOS Y ACCESORIOS

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO

DEFINICIÓN

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

CLASIFICACIÓN

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 mm hasta 630 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.

Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	SERIE		
	SN-2	SN-4	SN-8
Densidad media	1,4 g/cm^3		
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa		
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC		
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC		
Resistencia eléctrica superficial	≥ 10^{12} Ω		

Diámetro exterior (mm.)	SN-2		SN-8	
	D.int. (mm)	Esp (mm)	D.int. (mm)	Esp (mm)
110	--	--	103,6	3,2
125	--	--	117,6	3,7
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6
630	605,4	12,3	593,2	18,4

CONTROL DE CALIDAD

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas. Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicados en las normas del apartado 3 de este Artículo cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra por cada lote y elemento suministrado a obra, los resultados de los ensayos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios o, en su caso, el Certificado Origen Industrial o el Documento de Idoneidad Técnico, según la norma UNE.

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIPROPILENO

DEFINICIÓN

Las tuberías de polipropileno se obtienen mediante polimerización estereospecífica del propileno consiguiendo un compuesto ligero de baja densidad.

El polipropileno de que están constituidas las tuberías puede ser de dos tipos diferentes:

- Polipropileno gris (PPgris): empleado en tuberías para uso convencional (saneamiento) y particularmente apropiado para su uso con líquidos calientes. De densidad en torno a cero con noventa gramos por centímetro cúbico (0,90 gr/cm3).
- Polipropileno ignífugo (PPs): De combustión lenta según DIN 4102 B1, estable a alta temperatura.

CLASIFICACIÓN

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma se detallan en las tablas que se adjuntan a continuación, en función del tipo de tubería de polipropileno que se trate (gris o ignífugo).

TUBOS DE POLIPROPILENO GRIS (PPgris)

Diámetro nominal en mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	PN= 2,5 atm (SDR 41)	PN= 4 atm (SDR 26)	PN= 6 atm (SDR 17)	PN= 10 atm (SDR 11)
10	-	-	-	1,8
12	-	-	-	1,8
16	-	-	-	1,8
20	-	-	1,8	1,9
25	-	-	1,8	2,3
32	-	-	1,9	3
40	-	1,8	2,3	3,7
50	1,8	2	2,9	4,6
63	1,8	2,5	3,6	5,8
75	1,9	2,9	4,3	6,9
90	2,2	3,5	5,1	8,2
110	2,7	4,3	6,3	10
125	3,1	4,9	7,1	11,4
140	3,5	5,4	8	12,8
160	3,9	6,2	9,1	14,6
180	4,4	7	10,2	16,4
200	4,9	7,7	11,4	18,2
225	5,5	8,7	12,8	20,5
250	6,1	9,7	14,2	22,8
280	6,9	10,8	15,9	25,5
315	7,7	12,2	17,9	28,7
355	8,7	13,7	20,1	32,3
400	9,8	15,4	22,7	36,4
450	11	17,4	25,5	41
500	12,2	19,3	28,3	45,5
560	13,7	21,6	31,7	-
630	15,4	24,3	35,7	-
710	17,4	27,4	40,2	
800	19,6	30,8	45,3	-
900	22	34,7	-	-
1.000	24,4	38,5	-	-
1.200	29,4	-	-	-
1.400	34,3	-	-	-

TUBOS DE POLIPROPILENO IGNIFUGO (PPs)

Diámetro nominal en mm	ESPESOR DE LOS TUBOS (mm)			
	PN= 2,5 atm (SDR 41)	PN= 4 atm (SDR 26)	PN= 6 atm (SDR 17,6)	PN= 10 atm (SDR 11)
32	-	-	-	2,9
40	-	-	-	3,7
50	-	-	-	4,6
63	-	2,0	5,8	5,8
75	1,9	-	6,8	6,8
90	2,2	2,8	8,2	8,2
110	2,7	3,4	10,0	10,0
125	3,1	-	-	11,4
140	3,5	-	-	12,7
160	4,0	4,9	-	14,6
180	4,4	-	-	-
200	4,9	6,2	-	-
225	5,5	6,9	-	-
250	6,2	7,7	-	-
280	6,9	-	-	-
315	7,7	9,7	-	-
355	8,7	10,9	-	-
400	9,8	12,3	-	-
450	11,0	-	-	-
500	12,3	-	-	-
560	13,7	-	-	-
630	15,4	-	-	-

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tipo de tubo.
- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- PNE Pr EN 13476-1: “Sistema de canalización en materiales termoplásticos para saneamiento enterrado sin presión o sistema de canalización de pared estructurada de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los tubos, los accesorios y el sistema”.
- UNE-EN ISO 527:1996: “Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción”.
- UNE-EN ISO 179:2001: “Plásticos. Determinación de las propiedades al impacto Charpy”.
- UNE-EN ISO 2039:1997: “Plásticos. Determinación de la dureza”.

- UNE-EN ISO 868:1998: “Plásticos y ebonita. Determinación de la dureza de penetración mediante un durómetro (Dureza Shore)”.

Los tubos se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizado y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo, al menos, las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

Las condiciones a cumplir por el polietileno empleado en la fabricación de los tubos serán los siguientes:

- Peso específico entre 0,90 y 0,95 gr/cm3.
- Coeficiente de dilatación lineal de 1,6, 10-4.
- Temperatura de reblandecimiento superior a 100 ºC.
- Módulo de elasticidad entre 1.300 – 1.400 Mpa.
- Resistencia a la tracción de 32 N/mm2.
- Alargamiento a la rotura superior a 70%.
- Dureza Shore: entre 70 y 72.
- Alta resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes.

En los cálculos se establecerán las condiciones de estabilidad mecánica de la tubería, tanto por los esfuerzos de las pruebas como para el uso normal. Cuando el diámetro sea igual o superior a los sesenta (60) milímetros deberá prestarse atención al efecto de las acciones exteriores sobre la tubería.

En ningún caso, se sobrepasarán las tensiones o presiones fijadas por este Pliego.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo definidas en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para una duración de cincuenta (50) años y para la temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

El Contratista someterá obligatoriamente a su aprobación los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada, acompañado todo ello de los cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos de la solución que se propone.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

En tuberías de pequeño diámetro (ramales, acometidas, etc.), se cuidará especialmente el tipo de junto adoptada.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicados en las normas del apartado 3 de este Artículo cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra por cada lote y elemento suministrado a obra, los resultados de los ensayos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios o, en su caso, el Certificado Origen Industrial o el Documento de Idoneidad Técnico, según la norma UNE.

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO

DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se fabrican con un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

El polietileno de que están constituidas las tuberías puede ser de tres tipos diferentes, en función de su densidad:

- Polietileno de baja densidad, LDPE, PEBD ó PE 32 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad igual o menor a 930 Kg/m3.
- Polietileno de media densidad, MDPE, PEMD ó PE 50B aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad entre 931 y 940 Kg/m3.
- Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD ó PE 50A aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad mayor de 940 Kg/m3.

Para tuberías empleadas en redes de saneamiento sólo se admitirá PE de Alta Densidad.

El material de los tubos y piezas especiales está constituido por:

- Polietileno puro.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas (2 0,2 por 100).
- Eventualmente otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3%), y siempre que su empleo sea aceptable, según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

CLASIFICACIÓN

Los tubos en función del uso a que vayan a estar destinados (abastecimiento o saneamiento) se clasifican en:

- Para tuberías a presión:
- Tuberías de abastecimiento de agua
- Otras conducciones de agua a presión
- Para tuberías sin presión:
- Tuberías de saneamiento de poblaciones
- Conductos de desagüe y de drenaje
- Tuberías de protección de conducciones eléctricas o de otros conductos
- Otros conductos y como encofrado perdido

DIÁMETROS, ESPESORES Y PRESIONES

Los tubos de PE se definen de la siguiente forma:

- Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos especificados en la norma y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal (Pn): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20C.

 Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad que tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir normalmente durante el uso continuado en 50 años de acuerdo con los siguientes valores:

- Tubos de PE 32 ..... 1.37
- Tubos de PE 50 A 1.6

$$e = \frac{Pn \cdot D1}{2 + Pn}$$

 Espesor nominal (e): Es el espesor calculado a partir de la fórmula:

Siendo:

- El esfuerzo tangencial de trabajo a 20 C, expresado en megapascales.

- Pn, la presión nominal en megapascales.

- Dn, el diámetro nominal del tubo en milímetros.

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma, para tubos de polietileno de baja densidad se detallan en la Tabla 1 y de alta densidad en la Tabla 2.

TABLA 1 – TUBOS DE BAJA DENSIDAD PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESIÓN PE-32

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,4
16	--	2,0	2,2	3,2
20	--	2,0	2,8	4,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0
32	2,0	2,9	4,4	6,4
40	2,4	3,7	5,5	8,0
50	3,0	4,6	6,9	10,0
63	3,8	5,8	8,6	12,6

TABLA 2 – TUBOS DE ALTA DENSIDAD PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESIÓN PE-50 A

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
75	2,9	4,5	6,8	10,3
90	3,5	5,4	8,2	12,4
110	4,2	6,6	10,0	15,2
125	4,8	7,4	11,4	17,2
140	5,4	8,3	12,7	19,3
160	6,2	9,5	14,6	22,1
180	6,9	10,7	16,4	24,8
200	7,7	11,9	18,2	27,6
225	8,6	13,4	20,5	31,0
250	9,6	14,8	22,7	34,5
280	10,7	16,6	25,4	38,6
315	12,1	18,7	28,6	43,4
355	13,6	21,1	32,3	49,0
400	15,3	23,7	36,4	55,2
450	17,2	26,7	41,0	62,1
500	19,1	29,6	45,5	--
560	21,4	33,2	50,9	--
630	24,1	37,4	57,3	--
710	27,2	42,0	64,5	--
800	30,6	47,4	--	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

En la expresión de cualquier dato relativo a las propiedades mecánicas de los tubos, o del material de que están fabricados, deberá indicarse explícitamente si el dato corresponde a solicitaciones mantenidas en corto plazo (0,1 horas a 1 hora) o a largo plazo (105 a 106 horas).

Mientras no se indique otra cosa se entenderá por “largo plazo” el de cincuenta (50) años, y por temperatura nominal de uso la de 20 ºC.

Los valores obtenidos mediante ensayos a corto plazo no son constantes físicas del material sino características comparativas, dependientes del tipo y condiciones del ensayo, que sirven para estimar las características a largo plazo y, en consecuencia, para establecer prescripciones de recepción del producto. Solamente las características mecánicas a largo plazo son las que deben tomarse para el dimensionamiento, selección y empleo de los tubos.

Características mecánicas del tubo sometido a presión hidráulica interior

Resistencia del material del tubo sometido a presión hidráulica interior. Tensión de rotura obtenida mediante la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{P_r \cdot D_m}{2e}$$

Donde:

- σ_r = Resistencia a presión interior, en kp/cm2
- Pr = Presión hidráulica interior que produce la rotura del tubo, en kp/cm2
- Dm = Diámetro medio (diámetro exterior menos el espesor del tubo) en cm.
- e = Espesor de la pared del tubo, en cm

Deberá tenerse en cuenta que el valor de la tensión de rotura σ_r disminuye considerablemente con el tiempo de mantenimiento de la presión hidráulica interior y con el aumento de la temperatura.

La tensión de rotura inicial es la presión de rotura a corto plazo (0,1-1 h) obtenida mediante ensayos normalizados para cada tipo de material termoplástico, realizados a la temperatura de 23 ± 1 ºC.

El fabricante estará obligado a declarar en sus catálogos σ_r eventualmente, en cada suministro concreto, los valores de la tensión de rotura σ_r correspondiente a una hora (1 h) y a mil (1.000) horas de duración del ensayo a presión interior constante, correspondiente a la temperatura de 20 ªC, y además a temperaturas de servicio más altas, según se establece en el siguiente cuadro.

La tensión a tracción circunferencial máxima admisible (σ_a) para fijar, a efectos de la presión hidráulica interior exclusivamente, el espesor mínimo de la pared del tubo, es el resultado de dividir la tensión de rotura a largo plazo (σ_{r50}) por un coeficiente de seguridad (η)

$$\sigma_r = \frac{\sigma_{r50}}{\eta}$$

En todo caso, se cumplirá la condición siguiente:

$$PN \leq \frac{2 \cdot e}{DN - e}$$

Donde:

- PN = Presión nominal, en kp/cm2
- e = Espesor del tubo, en cm
- DN = Diámetro nominal (exterior) en cm
- σ_a = Tensión de tracción circunferencial máxima admisible, en kp/cm2

En función del número de serie S = Dm/2e; Dm = DN-e; DN = diámetro nominal; e = espesor nominal. La presión nominal (PN) correspondiente a la serie es:

$$PN = \frac{\Delta a}{S}$$

Tubo sometido a flexión transversal

Tipo de material	Temperatura del ensayo ºC	Tiempo bajo carga horas
Polietileno de baja densidad	20 20 70 70	1 1.000 100 1.000
Polietileno de alta densidad y Polietileno de media densidad	20 20 80 80	1 1.000 10 1.000
Otros termoplásticos	20 20	1 1.000
X es la temperatura ≥ 60 ºC, máxima de servicio	X X	1 1.000

Factor de rigidez transversal (EI). Factor de rigidez del tubo a la flexión transversal, por unidad de longitud de éste, expresado en Kp.cm; es el producto del módulo de deformación, a flexión transversal del tubo, por el momento de inercia de una unidad de longitud de la pared de éste. Se determina mediante el ensayo de flexión transversal, sometiendo un trozo de tubo a la acción de una carga lineal de aplastamiento, según el método de ensayo normalizado correspondiente y subsiguiente aplicación de la fórmula:

$$E_c I = 0{,}149 \frac{P}{L \cdot \Delta y} R_m^3$$

Donde:

- Ec = Módulo de deformación a flexión transversal, en Kp/cm2

- I = Momento de inercia de la pared del tubo, por unidad de longitud de éste, en cm3

- $0{,}149 = \frac{\Pi^2 - 8}{4\Pi}$ (adimensional)

- P = Fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo, en kp.

- L = Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm.

- Δy = Acortamiento del diámetro del tubo en la dirección de la fuerza P, en cm.

- Rm = Radio medio del tubo, en cm.

E0I es una característica mecánica del tubo que es variable, ya que el valor de Ec depende del tiempo de aplicación de la carga, de la temperatura del tubo y del estado tensional a que está sometido el material de manera permanente.

Rigidez circunferencial específica (RCE). Rigidez mecánica a flexión transversal del tubo, por unidad de longitud de éste, dada por la fórmula:

$$RCE = \frac{E_c I}{D_m^3}$$

Donde:

- RCE = Rigidez circunferencial específica, en kp/cm2.

- EcI = Factor de rigidez transversal, en kp.cm.

- Dm = Diámetro medio teórico del tubo, en cm = DN – e.

La expresión de la rigidez circunferencial específica en función del número de serie, S = Dm/2e es:

$$RCE = \frac{E_c}{96 S^3}$$

Del mismo modo que para la determinación del factor EcI, la RCE se obtiene experimentalmente mediante el ensayo de flexión transversal indicado en el Apartado anterior, por aplicación de la fórmula:

$$RCE = 0{,}01863 \frac{P}{L\Delta y}$$

donde la variables P, L, e tienen el mismo significado que para la obtención del factor EI. La rigidez circunferencial especifica, "RCE", es una característica mecánica variable del tubo dependiente, como él, del tiempo de aplicación de la carga, de la temperatura del tubo y de su estado tensional permanente.

El fabricante estará obligado a declarar el valor de la RCE a largo plazo (50 años), que se compromete a garantizar y justificará documentalmente los datos experimentales y el procedimiento seguido para su determinación. En todo caso el ajuste para la extrapolación en el tiempo de las características determinantes de la RCE se realizará en escala logarítmica doble con un mínimo de cuatro puntos comprendidos respectivamente entre los intervalos siguientes:

- 0,1 - 1 hora
- 8 - 12 horas
- 80 - 120 horas
- 800 - 1.200 horas

a la temperatura de 20, 40, 60 y 80 ºC.

Módulo de deformación a flexión transversal del tubo (aplastamiento). El módulo de la deformación que interviene, tanto en el factor de rigidez EI, como en la RCE depende de la temperatura, del tiempo de aplicación de la carga y de la tensión que resulta de ésta:

$$E = f(T, t, \sigma)$$

Para una determinada temperatura de servicio deberán distinguirse los siguientes valores:

- Eco = Módulo de elasticidad inicial, en flexión transversal.
- Ecx= Módulo de fluencia a X años de carga mantenida.
- Ec50 = Módulo de fluencia a largo plazo (50 años).

Se define como factor de fluencia el valor dado por la expresión:

$$\alpha = \frac{E_{cx}}{E_{co}}$$

Características mecánicas de los tubos de polietileno

Serán las indicadas en la tabla que se indica a continuación:

- Diámetro nominal (exterior) DN
- Diámetro intermedio $D_m = DN - e$
- Nº de Serie $S = \frac{D_m}{2e}$
- Espesor nominal $e = \frac{D_m}{2S} = \frac{DN}{2S+1}$
- Tensión máxima admisible σ_a
- Presión nominal $PN = \frac{\sigma_a e}{DN - e} = \frac{\sigma_a}{S}$
- Rigidez circunferencial específica $RCE = \frac{E_c I}{D_m^3} = \frac{E_c}{12}(\frac{e}{D_m})^3 = \frac{E_d}{96 S^3}$

- Ec = modulo de fluencia a flexión transversal = f(□, T, t)

Factor de corrección σ_a por temperatura							
ºC	0	20	25	30	35	40	45
HDPE y MDPE	1	1	0,80	0,63	0,50	0,40	0,30
LDPE	1	1	0,75	0,56	0,44	0,36	-

Clase de plástico	HPDEσa = 40				HPDEσa = 50			
Nº de Serie S	12,5	10	8	5	12,5	10	8	5
Presión nominal PN (Kp/cm^2)	3,2	4	5	8	4	5	6,3	10
Coeficiente de seguridad a 50 años	1,5				1,3			
$(RCE)_0$ corto plazo (kp/cm^2) x 10^3	EC = 9.000 kp/cm^2				EC = 9.000 kp/cm^2			
	48	94	183	750	48	94	183	750
$(RCE)_{50}$ largo plazo (kp/cm^2) x 10^3	EC = 2.000 kp/cm^2				EC = 2.000 kp/cm^2			
	11	21	41	166	11	21	41	166

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- UNE 53126:1979: Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.
- UNE 53131:1990: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión, Características y métodos de ensayo.
- UNE 5340:1990 EX: “Plásticos. Tubos de polietileno pigmentado (no negros) para conducciones subterráneas, empotradas u ocultas de agua a presión. Características y métodos de ensayo”.
- UNE-EN ISO 1872-1/A1:2001 y UNE-EN ISO 1872-2/A2:2001: Materiales de polietileno para moldeo y extrusión.
- UNE-EN ISO 1133:2001: Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- UNE 53365:1990: Tubos y accesorios de PE de alta densidad para uniones soldadas usadas en canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo.
- PNE-prEN 13476-1: Sistemas de canalización de materiales termoplásticos para saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada o de polietileno (PE). Parte 1. Especificaciones para los tubos, accesorios y el sistema.
- UNE 53367: 2000: Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE) para ramales de micro irrigación. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53375:1983: Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.

 UNE 53381-1-2-3-4: 2001: Tubos de polietileno reticulado para conducciones de agua a presión, fría y caliente. Características y métodos de ensayo.

Los tubos 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.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Prescripciones que corresponde a la UNE 53131:1990 ó por la PNE-prEN 12201-2:

- Marca comercial.
- Referencia al material, según lo indicado en el Apartado 1 del presente Artículo.
- Diámetro nominal en mm.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Día, año y mes de fabricación.
- Número dentro de la serie del mismo tipo y lote al que pertenece.
- Referencia a la norma.

Las tuberías serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad para diámetros superiores a 63 mm. y de baja densidad para los de igual ó inferior diámetro, cumpliendo lo establecido en el artículo 2-23 y 8 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua”.

Además, cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico mayor de 0,940 Tn./m3.
- Coeficiente de dilatación lineal de 200 a 230 E-6.
- Temperatura de reblandecimiento superior a 100 ºC.
- Índice de fluidez de 0,3 g/10 mmin
- Módulo de elasticidad superior a 900 N/mm2.
- Rigidez circunferencial (RCE) a corto plazo 6 kN/m2.
- Resistencia a la tracción 20 N/mm2.
- Alargamiento a la rotura superior a 350%.

En los cálculos se establecerán las condiciones de estabilidad mecánica de la tubería, tanto por los esfuerzos de las pruebas como para el uso normal. Cuando el diámetro sea igual o superior a los sesenta (60) milímetros deberá prestarse atención al efecto de las acciones exteriores sobre la tubería.

En ningún caso, se sobrepasarán las tensiones o presiones fijadas por este Pliego.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo definidas en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para una duración de cincuenta (50) años y para la temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

No se permitirá el empleo de tuberías diseñadas para una presión máxima de trabajo inferior a 10 kg/cm2.

El Contratista someterá obligatoriamente a su aprobación los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada, acompañado todo ello de los cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos de la solución que se propone.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

En tuberías de pequeño diámetro (ramales, acometidas, etc.), se cuidará especialmente el tipo de junta adoptada.

Accesorios y piezas especiales

En tuberías de alta densidad todos los accesorios serán electrosoldables salvo en tuberías de diámetro igual o inferior a 63 mm (63 mm) que serán mecánicos. En las tuberías de baja densidad todos los accesorios serán mecánicos.

Todas las piezas especiales deberán tener iguales o mejores características que el tubo de la misma clasificación. Deberan tener una superficie interior perfectamente lisa.

Las uniones de tubos de polietileno con accesorios para conducción de fluidos a presión serán conformes con las normas:

- UNE-EN 714:1995; Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones con junta de estanqueidad elastómera sin fuerza axial entre tubos a presión y accesorios inyectados. Ensayos de estanquidad a presión hidráulica interior sin fuerza axial.

- UNE-EN 911:1996; Sistema de canalización en materiales plásticos. Uniones con junta de estanquidad elastómera y uniones mecánicas para canalizaciones termopláticas con presión. Ensayo de estanquidad a presión hidroestática exterior.

- UNE-EN 713:1994; Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre tubos a presión de poliolefinas y sus accesorios. Ensayo de estanquidad a presión interna de uniones sometidas a curvatura.

- UNE-EN 712:1994; Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos a presión y sus accesorios. Método de ensayo de resistencia al desgarro bajo fuerza constante.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego, y en las Normas UNE 53131:1990 ó PNE-prEN 12201-2 y UNE 53365:1990 para las tuberías de media y alta densidad y UNE 53367:2000 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra por cada lote y elemento suministrado a obra, los resultados de los ensayos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios o, en su caso, el Certificado Origen Industrial o el Documento de Idoneidad Técnico, según la norma UNE.

TUBOS RANURADOS DE POLIETILENO PARA DRENES

DEFINICIÓN

Tubos ranurados de polietileno para drenes son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los tubos de polietileno de doble pared, serán de forma exterior corrugada y superficie interior lisa. Serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

En función de su empleo podrán presentarse en cualquiera de las dos formas siguientes:

- Tubos flexibles (en rollos)

Serán de sección circular y perforados en todo su perímetro, con una superficie mínima de captación de sesenta centímetros cuadrados por metro (60 cm2/m). Los tubos flexibles se adaptan a los condicionantes del terreno.

- Tubos rígidos (en barras)

Serán de forma cilíndrica, marcando en la parte superior. El arco inferior estará exento de perforaciones. Las uniones entre barras se efectuarán mediante manguito incorporado. La superficie mínima de captación será de cincuenta centímetros cuadrados por metro (50 cm2/m).

FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos de Proyecto.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las pruebas de resistencia exigibles a los tubos quedarán a juicio de la Dirección de Obra.

Para determinar la resistencia al aplastamiento se aplicará el ensayo de compresión, según la norma UNE-EN 50086-2-4:1995 “Sistemas de tubos para conducciones de cables. Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados”.

Cuando se aplique una fuerza igual o superior a cuatrocientos cincuenta newtons (450 N) la deflexión del tubo será inferior al cinco por ciento (5%) sin que se produzcan fisuras o roturas parciales.

CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS PREVIOS Y DE CONTROL

Los tubos deberán cumplir las condiciones fundamentales y de calidad fijadas en el Apartado 2 de este Artículo, así como las correspondientes normas y disposiciones relativas a fabricación y control industrial.

Tendrán carácter obligatorio los siguientes ensayos:

- Resistencia a la compresión y al impacto, según UNE-EN 50086-2-4:1995.
- Ensayo de curvado, según UNE-EN 50086-2-4:1995.

CONTROL DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE TUBOS Y ACCESORIOS

Los ensayos realizados con anterioridad podrán suprimirse si el suministrador facilita el Certificado de Idoneidad Técnica por cada partida suministrada a obra.

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por la Dirección de Obra.

Las piezas que hayan sufrido deterioro durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

La Dirección de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuoso procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por la Dirección de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquel.

ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de reponer a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje y/o relleno sobre la tubería una vez instalada.

TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

DEFINICIÓN

Se definen así los tubos hechos con resinas termoestables reforzadas con fibra de vidrio con, o sin, forros termoplásticos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Resinas

Las resinas usadas en la fabricación de las tuberías deberán cumplir con los requerimentos de la BS 3532 para sistemas de resinas de poliéster, como más apropiadas y tales que el tubo acabado cumpla con las condiciones generales que se exigen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.

Fibras

La fibra de vidrio podrá ser de cualquiera de los tipos especificados en las BS 3496 para hilos de base cortados de fibra de vidrio, BS 3396 para tejidos de fibra de vidrio, BS 3691 para mechas de fibra de vidrio y BS 3749 para esferas de fibra de vidrio. Deberá tener además un tratamiento de superficie compatible con la resina. Cualquier materialización del refuerzo será aceptable con tal que el tubo cumpla con las condiciones generales del Pliego del MOPU anteriormente mencionado.

Otros materiales

Agregados

Son materiales granulares inertes de un tamaño comprendido entre cinco centésimas de milímetro y cinco milímetros (0,05 - 5 mm), usados como parte integrante de la estructura. Pueden utilizarse arenas de sílice gravadas.

Filler inerte

El filler inerte es definido como un material fino con un tamaño de partícula menor de cinco centésimas de milímetro (0,05 mm) usado como soporte de la resina. El filler inerte puede ser incorporado sólo o junto con los agregados.

Aditivos

Son materiales destinados a modificar las propiedades de la resina. La resina puede contener aditivos activos para control de viscosidad o retardo del fuego.

Colorantes

La resina puede incorporar tintes o pigmentos que le den determinados colores que en ningún caso perjudicarán las características de la tubería.

Forros

En los casos en que se usen forros, el material utilizado a tal fin será polipropileno como el especificado en la BS 4991.

El espesor mínimo del forro será de uno con cinco milímetros (1,5 mm).

CLASIFICACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los tubos se clasifican por la máxima presión de trabajo, rigidez transversal a flexión y compatibilidad con los líquidos.

Serán de aplicación siempre que no contradigan lo indicado en este artículo y a las normas citadas en distintos apartados del mismo las siguientes normas:

- UNE-EN 637:1996, UNE-EN 705:1995, UNE-EN 761:1995, UNE-EN 1119:1996, UNE-EN 1120:1996, UNE-EN 1226:1996, UNE-EN 1228:1996, UNE-EN 1229:1996.
- DIN-16.869, DIN-16.965, DIN-19565.
- AWWC – 950/81
- TC-155.

COMPATIBILIDAD CON LÍQUIDOS

Compatible con agua potable

Tubos y piezas especiales que sean adecuadas para su uso con agua potable serán marcadas con “P” en el interior de un cuadrado.

Tanto tubos como piezas especiales serán ensayados para confirmar que no perjudican la naturaleza del agua. Los ensayos incluirán la determinación del grado de efecto en el sabor, olor, color y turbidez, el cambio en los nivles de metales tóxicos y otras sustancias tóxicas y si los tubos y piezas especiales favorecen o no el crecimiento de bacterias y hongos. Estos efectos estarán dentro de los límites requeridos por el usuario.

No compatible con agua potable

Los tubos y piezas especiales que no sean adecuados para su uso con agua potable estarán marcados con un cuadrado que se dejará vacío.

Cuando los conductos conduzcan fluidos agresivos, tales como algunos residuos industriales o donde el tubo sea utilizado en un medioambiente externo inusual, se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

La capacidad de los tubos para soportar cargas de viga puede medirse por su resistencia longitudinal. Todos los tubos, de cualquier clasificación que sean, deberán tener una resistencia última inicial a una fuerza axil longitudinal por unidad de circunferencia que no deberá ser menor que lo que sigue:

Tensión (N/mm)	D (mm)
150	$\leq$ 600
200	600 < D $\leq$ 1200
250	1200 < D $\leq$ 2400

Dichas resistencias serán normalmente suficientes para su manejo y colocación en zanja, pero no para ser apoyados en extremos, en cuyo caso se necesitarán mayores resistencias.

DEFORMACIÓN CIRCUNFERENCIAL

Para los tubos que trasnsportan aguas residuales o residuos industriales agresivos la deformación total Et, a la máxima deflexión circular recomendada por el fabricante y a la presión de trabajo de la tubería no excederá del siguiente valor:

En/1,6M donde En es la deformación de fallo circunferencial extrapolada a la vida de diseño de n años.

FABRICACIÓN

El fabricante se asegurará de la consistencia de los materiales de fabricación y proveerá una adecuada supervisión en todas las fases de la fabricación.

La fabricación se efectuará bajo condiciones ambientales compatibles con una satisfactoria producción de los tubos y piezas especiales. Los materiales sin usar serán almacenados y usados de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes.

Cuando los tubos se fabriquen mediante procesos repetitivos de máquinas controladas, se mantendrá un control suficiente sobre los mecanismos de medición y mezclado de resinas, catalizadores y aceleradores y de la colocación de la resina mezclada junto con los refuerzos y los fillers en la pared del tubo, para asegurar que la construcción del tubo cumpla con los requerimientos del control de calidad especificados en la sección 3 de la norma BS 5480: Part. 2. En el caso de fallo de funcionamiento, los tubos o piezas especiales sospechosos serán identificados y colocados aparte.

Cuando los tubos se fabriquen por otros métodos la medida de los componentes de las resinas, catalizadores o endurecedores y aceleradores, se realizarán aparte y mezclados por separado en cantidades pequeñas para asegurar su utilización dentro de la vida útil y a la temperatura de trabajo. El número y tipo de las capas de refuerzos aplicadas serán registrados. Las capas serán consolidadas con el debido cuidado para evitar presiones excesivas que puedan disturbar la distribución de las capas y dañar el refuerzo.

Las piezas adyacentes del refuerzo se solaparán no menos de 50 mm y sus extremos trabajados para minimizar el salto. Las uniones se dispersarán a través del espesor de la pared. Cuando se usen refuerzos,

direccionalmente torcidos, se tendrá cuidado en asegurar que la dirección de la máxima resistencia sea, correctamente, alineada para dar el balance diseñado entre al resistencia longitudinal y circunferencial.

El fabricante asegurará que obtiene una buena adhesión entre las sucesivas capas de laminados por una correcta aplicación de las capas y en la fabricación de las piezas especiales, a partir de secciones de tubo, por eliminación de los elementos superficiales de resina curada antes de futuras aplicaciones.

La superficie interior de los tubos y las piezas especiales será suave y ambas superficies, la interna y la externa, estarán limpias y libres de defectos tales como fibras protuberantes, huecos, burbujas, fisuras, ampollas o materias extrañas que puedan perjudicar sus características en servicio.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Todas las dimensiones y tolerancias especificadas en este apartado están referidas a una temperatura de 23ºC y los métodos de medida serán los descritos en la BS 5480 (Segunda parte).

- Diámetro del tubo

El diámetro de fabricación (diámetro interior) declarado por el propio fabricante deberá estar comprendido entre el menos tres con cinco por ciento y el uno por ciento (-3,5% - 1%) respecto al nominal:

Las tolerancias respecto al diámetro de fabricación serán:

- Uno con cinco milímetros (± 1,5 mm) para tubos de hasta 150 mm de diámetro nominal.
- Tres milímetros (± 3 mm) para tubos con diámetro nominal mayor de 150 mm y menor de 600 mm.
- Cinco por ciento (± 5%) para tubos con diámetro nominal mayor de 600 mm.
- Longitud del tubo

Se define la longitud efectiva del tubo recto como la distancia, medida en el eje del mismo, entre puntos extremos de él, descontando el enchufe en caso de tenerlo.

La tolerancia en longitud efectiva será de veinticinco milímetros (± 25 mm).

- Perpendicularidad en extremos

Se define como falta de perpendicularidad en un extremo del tubo como la máxima distancia entre la superficie real extrema del tubo y el plano normal al eje del tubo que pasa por el punto extremo del mismo.

Las tolerancias serán:

a) Extremo sin boquilla: 2 mm * 0,005 D y menor de diez milímetros (10 mm), donde D es el diámetro nominal del tubo.

b) Extremo con boquilla: la desviación de la misma deberá ser menor de 0,5º para diámetros nominales menores o iguales que 400 mm y 0,25º para diámetros nominales mayores, y en ningún caso sobrepasará el medio milímetro (0,5 mm), según se ha definido al comienzo.

- Rectitud del tubo

Para tubos de diámetro nominal mayor de 150 mm la falta de rectitud no superará el 0,3% de la longitud efectiva, y para diámetros menores no superará en ningún caso los quince milímetros (15 mm).

- Espesor de la pared del tubo

Este espesor deberá ser por lo menos igual al valor especificado por el fabricante.

- Piezas especiales

Todas las piezas especiales deberán tener iguales o mejores características que el tubo de la misma clasificación. Deberán tener una superficie interior perfectamente lisa.

La tolerancia en el ángulo de desviación en el caso de codos, tes o derivación será de + 1º para diámetros nominales menores o iguales que 600 mm y + 0,5º para diámetros mayores. La tolerancia en longitud, excluido el enchufe, en caso de tenerlo, será de + 5 mm tomado desde el punto de intersección del final de la pieza especial y de + 10 mm en el caso de piezas rectas.

JUNTAS

Por su movilidad, las juntas y uniones se dividen en juntas rígidas y juntas elásticas.

Bajo la denominación de juntas rígidas se agrupan los sistemas de unión que impiden el movimiento relativo entre los tubos acoplados entre sí.

Juntas elásticas son aquellas que debido a su elemento de estanqueidad pueden admitir ligeros movimientos debidos a variaciones dimensionales, asientos del apoyo y giros, sin detrimento de ninguna de las condiciones de resistencia y estanqueidad de la unión.

Las uniones rígidas pueden realizarse por soldadura, por encolado con adhesivo, o con bridas. En tubos de pequeño diámetro se pueden emplear las juntas roscadas con accesorios de plástico duro inyectado o metálicos.

Las juntas pueden realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe de espiga y copa cuando los tubos estén provistos de embocadura, o por otros procedimientos que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento.

Las juntas flexibles, o elásticas, se realizan por medio de uno o varios anillos de caucho natural o sintético, alojados en cajas anulares conformadas en el interior de la copa o del manguito, según se trate de tubos lisos con unión de manguito o de tubos con embocadura en los de unión por enchufe.

Los anillos elásticos deben estar fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente y deberán cumplir lo requerido en el artículo 2.5.11 de este Pliego.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante. Deberán figurar en los catálogos.

Las uniones rígidas en los tubos de resina termoestable reforzada con fibras, pueden realizarse por cubre-juntas o manguito, por copa y espiga encoladas con adhesivo o con bridas.

La unión por cubre-juntas o manguitos se realiza poniendo a tope dos extremos de la tubería y cubriéndolos conjuntamente con capas sucesivas de fibra saturada de resina catalizada hasta un espesor que garantice las características mecánicas exigidas al tubo.

Las uniones flexibles o elásticas, se realizan por copa y espiga con anillos elásticos o por acoplamientos mecánicos, a base de manguitos metálicos con anillos elásticos, sometidos a presión mediante tornillos.

CONTROL DE CALIDAD

El Fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad efectuará la comprobación de las características anteriormente mencionadas, de acuerdo con los métodos y con la frecuencia determinadas en la Norma BS 5480 (segunda parte).

Además de la propia inspección y supervisión del fabricante, la Dirección de Obra tendrá acceso a todas las paretes de la fabricación y ensayo de los tubos y piezas especiales que él haya ordenado y a todos los registros relevantes de los ensayos.

Los ensayos a realizar son los siguientes:

- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la corrosión por deformación a largo plazo.
- Resistencia a la tracción circunferencial a largo plazo.
- Deformación semipermanente a largo plazo de envejecimiento.
- Dimensiones de los tubos y piezas especiales.
- Medición de los diámetros de los tubos y piezas especiales.
- Espesor de la pared.
- Impermeabilidad frente a fugas:
- Tubos no sometidos a presión
- Tubos sometidos a presión
- Piezas especiales
- Rigidez específica inicial y resistencia al daño estructural bajo deflexión circular.

- Resistencia a tracción circunferencial inicial.
- Resistencia a la tracción longitudinal inicial.
- Resistencia a la corrosión por deformación.

IDENTIFICACIÓN

Todos los tubos deberán llevar marcadas de forma indeleble las siguientes características:

- Nombre del Fabricante, o marca.
- Diámetro nominal, en mm.
- Clasificación (presión máxima de trabajo, rigidez transversal a flexión).
- Número del lote y fecha de fabricación.
- La letra “p” para poder ser utilizados para agua potable.
- Las letras “LS” cuando sean aptos para cargas longitudinales debidas a la presión interna, o para flexión longitudinal.
- El ángulo del codo (en grados sexagesimales), si procede.

CERTIFICACIÓN

El fabricante suministrará a la Dirección de Obra copia duplicada de un documento en el que se incluya el diseño, construcción y ensayos de los tubos y piezas cumpliendo con los requerimientos especificados en el artículo. El fabricante presentará también los resultados de los ensayos o un resumen adecuado que se incluirá en el documento citado.

En los casos de inspección conjunta para la inspección y ensayo de los tubos y piezas especiales, la documentación firmada con evidencia de los resultados de todas las inspecciones y ensayos completos, serán enviadas a la Dirección de Obra.

CANALES Y SUMIDEROS

CANALES DE HORMIGÓN POLÍMERO

DEFINICIÓN

Se definen como canales de hormigón polímero a aquellos canales destinados a la evacuación de aguas pluviales, construidos con piezas prefabricadas de hormigón polímero machiembradas, con una rejilla en la parte superior, fijada al canal y que permitirá el drenaje de la superficie hacia el interior del mismo.

MATERIALES

CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO

Las características generales de los canales de hormigón polímero serán su resistencia química, aún ante los hidrocarburos clorados, alta resistencia mecánica, serán insensibles a los cambios de temperatura y resistentes a la corrosión.

Los canales de hormigón polímero se ajustarán a lo establecido en la norma DIN 19580.

Las características resistentes serán las que se indican en el presente apartado. Las dimensiones serán variables, en función de la obra en que se empleen y en todo caso se ajustarán a las medidas standard que aparecen en las hojas técnicas facilitadas por el Fabricante.

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 %

REJILLAS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN

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.

Además, y cumpliendo lo especificado en la norma UNE-EN 124:1995 (DIN 19580) se utilizarán los canales y rejillas adecuados en cada zona, teniendo en cuenta, en todo momento, el lugar de utilización y las cargas que debe soportar. Esta norma establece un rango de utilización entre 250 y 400 KN tal y como se indica en el siguiente cuadro:

Cargas	Lugares de Utilización	Tipo de rejillas
(C-250) 250 KN	- Zonas verdes - Aceras - Zonas de aparcamiento de turismos - Zonas peatonales abiertas a tráfico de vehículos comerciales - Zonas laterales de calzadas para turismos y vehículos comerciales con movimientos rápidos	- Fundición dúctil
(D-400) 400 KN	- Viales	- Fundición nodular dúctil - Monolíticas (en drenajes transversales)

En el caso concreto en el que se precise la colocación de canales de hormigón polímero en drenajes transversales de vías que soporten tráfico tipo D (a partir de 400 KN), se colocarán canales de tipo monolíticio, es decir, con rejilla de hormigón polímero y sin elementos metálicos.

Podrán usarse materiales tales como fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, cobre, latón...

Así mismo, podrán utilizarse diferentes diseños: tipo entramado, perforado, ranurado, etc., siempre que no quede mermada la capacidad de drenaje de la zona.

Las rejillas podrán ser también de diferentes tipos en lo referente a la forma en que apoyan sobre el canal:

- Empotradas: La rejilla queda protegida por el borde del canal de hormigón polímero.
- Sobreelevadas: El borde del canal se protege con la propia rejilla.
- Con bastidor: Se protegen los bordes de la rejilla y del canal con un bastidor de fundición nodular sobre el que apoya la rejilla.

El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.

La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

Este modelo será de aplicación en caso de que el conjunto vaya a estar sometido a cargas elevadas (a partir de 250 KN según se indica en el cuadro del apartado de materiales) quedando el canal protegido contra las sobrecargas laterales.

En cualquier caso, tanto la calidad como el diseño de la rejilla, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Las fijaciones de la rejilla al canal de hormigón polímero se realizarán mediante tornillería u otros sistemas, siempre y cuando, a juicio de la Dirección de Obra se verifique y certifique el buen funcionamiento de los mismos, quedando la rejilla perfectamente fijada al canal de hormigón polímero.

La fijación de la rejilla al marco del canal se hará mediante 2 tornillos cada 50 cm o con cancela de sujeción y tornillo central.

En todos los casos, los elementos de fijación serán de materiales no corrosivos.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá justificar, mediante la presentación de los correspondientes certificados, expedidos por un Laboratorio o Centro de Ensayos debidamente acreditado, que las características del canal que se ha

previsto utilizar cumplen las exigencias de carga previstas en el Proyecto y las características de los materiales indicadas en el apartado anterior.

Así mismo, en el caso de las rejillas y los elementos de fijación el contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados de calidad de los materiales empleados.

SUMIDEROS E IMBORNALES DE POLIPROPILENO

DEFINICIÓN

Se definen como sumideros e imbornales de polipropileno a aquellos elementos destinados a la recogida y evacuación de las aguas pluviales, utilizados en superficies pavimentadas o urbanizadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los sumideros e imbornales estarán diseñados de tal manera que impidan la salida de roedores y olores nocivos del colector hacia la calzada; evitando la degradación del medio ambiente.

Serán desmontables, permitiendo la total limpieza del sumidero y salida al colector.

El material a utilizar en la construcción de los sumideros será un compuesto de PP reforzado con 20% de carbonato cálcico.

Llevará incorporada una formulación básica para usos generales, que garantice la estabilidad del polímero en las condiciones normales de proceso y uso.

Deberá presentar una buena estabilidad dimensional, media resistencia a impacto, alta rigidez, estabilidad UV media (>2 años) y buena desmoldeabilidad.

El polipropileno deberá reunir las siguientes características:

Características	Unidad	Método de ensayo	PM-68A
Índice de fluidez (230ºC, 2,16 Kg)	g/10 min	ASTM D 1238 L, ISO 1133	16
Densidad	g/cm3	ASTM D 1505, ISO 1133	1,04
Tracción en el punto de fluencia	Mpa	ASTM D 638, ISO 527/1C	25
Alargamiento en el punto de fluencia	%	ASTM D 638, ISO 527/1C	4
Resistencia Impacto Iz ud 23ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	35/900
Resistencia Impacto Iz ud 0ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	25/400
Módulo elástico en Flexión	Mpa	ASTM D 790 ISO 178	18
Dureza Shore D	-	ASTM D 2240 ISO 808	72
Estabilidad UV (Q UV)	Horas	ASTM D 1329	> 50

El polipropileno utilizado en la fabricación habrá de tener una composición tal que mediante una inspección visual de los elementos se compruebe que no se han producido efectos visibles en los mismos ante la exposición de los siguientes productos:

- Ataque de hipoclorito sódico comercial (lejía).
- Ataque de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5%).
- Ataque de gasolina súper comercial.
- Ataque de tricloroetileno puro.

Las dimensiones de los sumideros serán las que se determine en el Proyecto o indique la Dirección de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIALES

Por cada lote de veinte (20) unidades, la Dirección de Obra exigirá la realización de los ensayos especificados en el Apartado 2 “Características Técnicas” del presente Artículo a dos unidades (2 ud.) 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 a juicio de la Dirección de Obra se acredite de modo satisfactorio la realización de los ensayos correspondientes suministrados por un Laboratorio oficial.

TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y RECEPCIÓN

La manipulación de los sumideros e imbornales en fábrica, durante el transporte, acopio y manipulación en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras, pudiendo la Dirección de Obra, en su caso, determinar su rechazo una vez comprobados los deterioros sufridos por los elementos en el momento de su instalación en obra

2.8 CARRETES DE DESMONTAJE

Serán de acero inoxidable con tornillos pasantes roscados de igual material.

2.9 POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS

Los pozos de válvulas serán de hormigón prefabricados. El diámetro exterior de los pozos será como máximo de 120cm con fin de racionalizar la ocupación del dominio público.

La parte superior de las arquetas serán campanas oblícuas, para facilitar la manipulación de las válvulas alojadas en su interior. En todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn.

Las características de diseño de las arquetas:

- Resistencia mínima del hormigón: 30 kN/mm²

- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.

- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

Diámetro tubería salida	**Dimensiones mínimas interior arqueta**
65 – 250 mm.	Ø 1.000 mm.
300 – 600 mm.	1.500 X 1.500 mm.
600 – 1.200 mm.	2.000 X 2.000 mm.

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm., se emplearán piezas especiales en "T", que aseguran las continuidad de la conducción y permiten el acoplamiento de los anillos de alzado. Las armaduras de este tubo especial serán las correspondientes a la clase del tubo y la de los alzados de la "T", serán las indicadas en este apartado para las paredes de las arquetas. Las "T" serán tangentes a la generatriz más exterior del tubo de forma que se cree una pared de descenso hasta la mitad de la tubería.

- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica: As = 0,00021 x Dext. y por metro lineal de arqueta. En donde Dext. estará en metros y As en m2. As se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.

- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de 2,5 cm². por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones.

En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.

- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm². por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.

- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma.

- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de poliuretano, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Las soleras de las arquetas serán de hormigón HA-20 de 20 cm. de espesor y doble malla 15 x 15 Ø 6-6. Quedará situada a una distancia de la generatriz inferior de la tubería de 20 cm.

La tapa del pozo será de Ø 600 mm. con inscripción “agua-ura” de fundición nodular D-400, acerrojada y normalizada para 40 Tm. con asiento elástico.

Serán siempre de fundición nodular y cumplirán la norma NE-124. Estas tapas deberán resistir una carga de 40 Tn., con una flecha inferior a 1/500 del paso de abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

* Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo indicación expresa del proyecto de la Dirección de obra.

* El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento sobre un soporte elástico.

* Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

* Deberá de ser de un modelo aprobado por AMVISA.

Las arquetas para acometidas serán de polipropileno reforzado con un 20% de fibra de vidrio. Las dimensiones exteriores serán de 45x45cm y estarán formadas por módulos de 35x20cm, con un hueco interior de 35cm. Las tapas serán de fundición dúctil nodular de 40x40cm.

2.10 UNION POZO -TUBERIA

Condiciones generales

Se realizará de manera que el tubo quede perfectamente recibido con mortero de cemento, evitándose en todo caso que los anillos a colocar por encima de la tubería descansen sobre la misma.

Se propone como alternativa una unión de goma que permite la total estanqueidad tubería-pozo de registro. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra este tipo de unión, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto.

Tanto los materiales como las características de la unión cumplirán la norma ASTM C-923-89.

A continuación se exponen las condiciones de esta solución alternativa.

Características de los materiales

El tipo de unión pozo-tubo que se puede emplear estará compuesto por un caucho natural o sintético. Para asegurar la correcta unión al pozo o al tubo de la junta se podrán emplear aros de contracción o expansión metálicos para diámetros de 300 y 400mm.. Para diámetros superiores la junta será tal que deberá deformarse según la intersección de la tubería con la pared circular de la arqueta.

Las características de estos materiales son:

a) Caucho natural o sintético.

- Ataque durante 48 h. al ácido sulfúrico: No pérdida peso.
- Ataque durante 48 h. al ácido clorhídrico: No pérdida peso.
- Tensión mínima de tracción: 85 Kg/cm².
- Elongación mínima en rotura: 350 %
- Dureza: ± 5º, según el diseño del fabricante.
- Ensayo de envejecimiento acelerado: Pérdida máxima del 15% en la tensión de tracción y 20% en la elongación.
- Ensayo de comprensión: Pérdida del 25% de la deflexión original.
- Absorción máxima de agua: 10% del peso inicial.

Ensayo resistencia a ozono: No variación de peso.

Resistencia a baja temperatura: No se puede producir fractura a - 40□ C.

Resistencia a cortante: 34 Kg/cm.

b) Anillos de expansión o compresión.(en caso de empleo).

Serán de acero inoxidable de calidad AISI 316-L.

c) Tornillo de presión de los anillos de expansión.

- Límite elástico mínimo: 3.100 Kg/m².
- Elongación máxima: 20%.
- Contenido máximo en Carbono: 0,20%.
- Contenido máximo en Manganeso: 1,25%.
- Contenido máximo en Sulfuros: 0,05%.
- Contenido mínimo en Níquel: 0,25%.
- Contenido mínimo en Cobre: 0,20%.
- Contenido mínimo en (Cromo + Níquel + Cobre): 1,25%.

Características de la unión

La unión entre la pared del pozo de registro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrado dentro de la pared del pozo de registro. La unión entre el pozo de registro y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos o bien por compresión de la propia junta de caucho. En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidroestática de prueba de 0,7 Kg/cm2 manteniendo la alineación recta entre tubo y entrada al pozo de registro, permitiendo sin fuga alguna de agua

una desviación de 7□ respecto a la alineación recta y aguantando sin fuga alguna una carga de 25,5 Kg/cm de diámetro de tubería situada a 60 cm. de la pared del pozo de registro y a 60 cm. de un apoyo del tubo.

También en todos los casos la junta se debe de adaptar a la intersección surgida entre el tubo y la pared circular de la arqueta, no pudiéndose colocar caras planas de intersección, para facilitar el asiento de la junta.

Ensayos

Por cada lote de cien (100) juntas o fracción de cada diámetro se establecerán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de comprobación de las condiciones físico-químicas reseñadas en 2.17.2.

- Un ensayo de impermeabilidad de la unión tubería-arqueta o pozo de registro, comprobándose, a una presión de 0,7 Kg/cm², la no pérdida de agua en los siguientes dos casos:

a) Tubo alineado en recto.

b) Tubo en cualquier posición, permitiendo una deflexión mínima de 7□.

c) Ensayo a esfuerzo cortante según las condiciones antes definidas.

Todos los ensayos deberán ser realizados en presencia de la Dirección de la Obra o persona en quien delegue, y los ensayos físico-químicos en laboratorio oficial.

2.11 REPOSICION DE INFRAESTRUCTURAS

Tubería de saneamiento de agua pluvial

Estas tuberías serán de hormigón en masa, con junta machihembrada o bien de PVC. Cumplirán las especificaciones del Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transportes y montaje de las tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento y las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las tuberías procederán de fábrica con experiencia acreditada.

El espesor del tubo será establecido por el fabricante.

Tubería para canalización de alumbrado

La tubería para reposición de las posibles canalizaciones de alumbrado será de polietileno.

La tubería de polietileno será del tipo liso y rígido de 80 mm. de diámetro mínimo y de 4 mm. de espesor.

La unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado por machihembrado, convenientemente encolado.

En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

Tubería para canalización telefónica

La tubería para reposición de los posibles daños causados a la canalización telefónica será de PVC, de acuerdo con las marcas y características indicadas por la Compañía Telefónica.

Tubería para canalización eléctrica

Las tuberías para las posibles reposiciones de esta infraestructura seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía Iberdrola S.A.

Arquetas

Las Arquetas a emplear en los elementos de urbanización serán prefabricadas o in situ y de hormigón o de ladrillo, y cumplirán lo especificado en este Pliego para hormigones, ladrillos y arquetas de saneamiento.

Las arquetas deberán ser obligatoriamente como indican las compañías explotadoras de cada servicio.

2.12 TAPAS DE ARQUETA

Se cumplirá en todo momento la **"NORMATIVA PARA LA UTILIZACIÓN EN EL AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ DE TAPAS Y MARCOS PARA POZOS Y ARQUETAS DE REGISTRO DE SERVICIOS SUBTERRANEOS"** que se presenta a continuación:

Objeto

La presente normativa tiene como objeto reglamentar la utilización de las TAPAS y MARCOS de pozos y arquetas de registro en las obras que se desarrollen en el ámbito de la VIA PÚBLICA del AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ.

Criterios generales

- En todo momento se aplicará la norma UNE-EN 124 "dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones o vehículos".

- Todos los dispositivos (tapas y marcos) estarán fabricados con fundición de grafito esferoidal llamada también dúctil o nodular. a excepción de los elementos en los que particularmente en estas normas se especifique otro material.

- Para suministrar cualquier producto de tapa y marco las empresas deben estar previamente homologadas por el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, para lo que se presentará certificado de cumplir la norma en-29002 o en su caso someter a sus productos a los procedimientos de control de calidad descritos en el apartado 10.2.2 de la norma une en-124.

- La dirección del servicio queda facultada para rechazar o admitir cualquier producto con el fin de mejorar el nivel de calidad de la obra.

Homologación de empresas por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, al presentar el certificado en-iso-9001 y 9002 como indica la norma UNE-EN-124.

- Para suministrar cualquier producto de tapa y marco, las empresas deben estar previamente homologadas por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz para lo que se presentará:

- Certificado de cumplir la norma en-9002.

- En su caso someter a sus productos a los procedimientos de control de calidad descritos en el apartado 10.2.2 de la norma une en-124.

Con fecha 25 de marzo de 1.999 las empresas de fundición autorizadas para suministrar tapas y marcos para pozos, arquetas, rejillas en general, buzones de sumidero (*).

COFUNCO

FUNDITUBO

FUNDICIONES DUCTIL BENITO S.A.

Para rejillas continuas tipo 1 (con canal incorporado)

ULMA

ACO-DRAIN

HAURATON

(*) Hasta su regularización se aplicarán las condiciones indicadas en el apartado de BUZONES PARA SUMIDERO.

2.13 ABASTECIMIENTO

Pozos de registro y arquetas para válvulas

Pavimento continuo (asfalto, hormigón, aglomerado, jardín)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400.

- La altura exterior del marco será de 10 cm. de altura mínima, apoyándose mediante mortero de nivelación y atornillado en la estructura del pozo o la arqueta y embutidos en el pavimento final.

- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.

- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.

- La inscripción será bilingüe (AGUA-URA).

Pavimentos discontínuos (baldosas, losas de piedra, adoquines)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400.

- El marco será APARENTE, exterior: cuadrado 80x80 cm. Interior: circular Ø600 y no llevará refuerzos laterales.

- La altura mínima del marco será 10 cm. apoyándose mediante mortero de nivelación en la solera de hormigón y permitiendo la junta ahueso con el material del pavimento final.

- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.

- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.

- La inscripción será bilingüe (AGUA-URA).

Arquetas de 40x40 para acometidas

- Tapas y marcos clase C-250

- El peso mínimo total del conjunto tapa y marco será de 36 kg.

- El hueco libre del paso mínimo será de 36x36 cm.

- La medida exterior de la boca será de 39x39 cm.

- La pestaña de apoyo tendrá medidas mínimas de 44x44 cm.

- La altura mínima del marco será de 7 cm. apoyándose mediante mortero de nivelación en la solera de hormigón y permitiendo la junta ahueso con el material de pavimento final.

Red de riego automático

Los registros para este servicio son fundamentalmente arquetas de dimensiones 40x40 y 60x60 cm.

Las primeras como registro para cables eléctricos, y las de superior tamaño para ubicar electroválvulas y válvulas de cierre

Ubicación:

ACERAS, PASEOS PEATONALES DE PARQUES Y ZONA SEMBRADA DE JARDINES

PAVIMENTOS CONTINUOS (ASFALTO FUNDIDO, HORMIGÓN TRATADO)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase B-125.
- La altura del exterior del marco será variable de 2 a 6 cm. apoyándose mediante mortero en la y embutido en la solera y pavimento final.
- La inscripción será bilingüe (EUSKERA-CASTELLANO).

PAVIMENTOS DISCONTINUOS (BALDOSAS, LOSAS DE PIEDRA, ADOQUINES)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase B-125.
- La altura exterior del marco será de 5 cm. en baldosas prefabricadas y de 7 cm. para adoquines y losa de piedra natural cm., apoyándose mediante mortero en la solera de hormigón y permitiendo la junta a hueso con el material de pavimento.
- La inscripción será bilingüe (EUSKERA-CASTELLANO).

ZONA SEMBRADA EN JARDINES

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase B-125.
- La altura exterior del marco será de variable de 2 a 6 cm. apoyándose mediante mortero en la estructura de la arqueta.
- La inscripción será bilingüe (EUSKERA-CASTELLANO).

ZONAS PEATONALES CON ACCESO DE VEHÍCULOS CARGA Y DESCARGA

PAVIMENTOS CONTINUOS (ASFALTO FUNDIDO, HORMIGÓN TRATADO)

Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase C-250.

La altura del exterior del marco será variable de 2 a 6 cm. apoyándose mediante mortero en la estructura de la arqueta y embutido en la solera y pavimento final.

La inscripción será bilingüe (EUSKERA-CASTELLANO).

PAVIMENTOS DISCONTINUOS (BALDOSAS, LOSAS DE PIEDRA, ADOQUINES)

Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase C-250.

La altura exterior del marco será de 5 cm. en baldosas prefabricadas y de 7 cm. para adoquines y losa de piedra natural cm. apoyándose mediante mortero en la solera de hormigón y permitiendo la junta a hueso con el material de pavimento.

La inscripción será bilingüe (EUSKERA-CASTELLANO).

NOTA: En ningún caso se instalarán registros para este servicio en calzada o aparcamientos, en caso de ser imprescindible el tipo de tapa y marco lo definirá específicamente la dirección de obra.

2.14 MANGA CONTINUA POLIMERIZADA IN SITU

Objeto

La manga continua polimerizada in situ se utilizará para el encamisado mediante CIPP (Cure In Place Pipe) como sistema de rehabilitación de colectores mediante tecnología sin zanja.

Mediante la instalación de la manga continua autoportante se obtendrán los siguientes resultados:

- Restablecimiento de la capacidad estructural de la conducción original.
- Mejora de la capacidad hidráulica gracias a un coeficiente de rugosidad más reducido. Hasta un 35% más de caudal de acuerdo con ensayos realizados.
- Obtención de una conducción continua, desapareciendo las juntas entre tubos y, en consecuencia, los posibles problemas de estanqueidad (infiltraciones, fugas), entrada de raíces, etc.
- Reducción del riesgo de posibles sedimentos futuros

Características generales

El encamisado CIPP es totalmente autoportante en el interior de la tubería degradada. Su resistencia mecánica no depende de la adhesión al colector existente.

No existen limitaciones ni en la forma o tamaño de la sección ni en la longitud del tramo a rehabilitar. Del mismo modo se aplica en colectores de cualquier material (hormigón, gres, fibrocemento, acero, fundición, P.V.C., etc.).

Rapidez de ejecución: habitualmente 1 jornada de trabajo por tramo.

Permite obras en superficie limitadas, ya que el acceso se hace por pozos de registro.

Minimiza el corte del tráfico rodado.

No es necesario interrumpir los servicios de alcantarillado.

Da la posibilidad de pasar por codos y de hacer cambios de sección.

Minimiza ruidos, plazos e inconvenientes de la apertura de zanja.

Larga vida útil probada. Mediante ensayos de envejecimiento acelerado se ha obtenido una vida útil de mas de 50 años.

Resistencia química a los productos y efluentes urbanos domésticos (pH de 2 a 12 y temperaturas hasta 40ºC).

Sistema probado lo que demuestra que las condiciones climatológicas no limitan su resultado.

Características técnicas

DIÁMETRO EXTERNO/NOMINAL (mm)(*)	TOLERANCÍA DIÁMETRO EXTERNO (mm)(**)	DIÁMETRO INTERNO MÁXIMO (mm)	RANGO DEL ESPESOR DE FABRICACIÓN esp (mm)	
			MÍN	MAX
150	150	147	3	6
200	194-205	197	3	7,5
250	245-260	247	3	9
300	285-325	297	3	12
350	335-375	347	3	12
400	380-420	397	3	15
450	430-470	444	6	15
500	475-525	491	9	18
550	525-575	541	9	18
600	575-625	591	9	22,5
700	675-725	691	9	25,5
750	725-775	741	9	27
800	775-825	791	9	27
850	825-875	838	12	27
900	875-925	888	12	27
950	925-975	938	12	27
1000	975-1025	988	12	30
1100	1050-1150	1088	12	30
1200	1150-1250	1185	15	30
1300	1250-1350	1282	18	30
1400	1350-1450	1382	18	30
1500	1450-1550	1482	18	30
1600	1550-1650	1574,5	25,5	36
1700	1650-1750	1674,5	25,5	36
1800	1750-1820	1774,5	25,5	36

(*)Se exponen en la presente tabla los diámetros más frecuentes, si bien se pueden adaptar a cualquier tipo de diámetro y forma.

(**)Se exponen aquí colectores circulares, aunque el sistema CIPP puede ser aplicado a ovoides,tajeas y demás formas irregulares

Características mecánicas

Características	Valor	*Unidad de medida*	Método de ensayo
Rigidez circunferencial inicial	1	kN/m^2	UNE-EN 1228:1996 método A o B
Coeficiente de fluencia en seco	≥ 0,5	%	UNE-EN 761:1995
Módulo de elasticidad a largo plazo (50 años)	1.100	MPa	UNE-EN 13566-4:2003 Anexo D
Tensión de rotura a tracción	≥ 15	MPa	UNE-EN 1393:1997 método A o B
Deformación de rotura	≥ 0,5	%	
Módulo de elasticidad a corto plazo	2.200	MPa	UNE-EN ISO 178:1997 modificado por UNE-EN 13566-4:2003 Anexo C
Límite elástico	≥ 25	MPa	
Deformación en el límite elástico	≥ 0,75	%	

Los valores indicados corresponden a los valores declarados de la manga continua polimerizada in situ, de acuerdo con los criterios definidos en la norma UNE-EN 13566:2003, Partes 1 y 4.

Los métodos de ensayo citados se entienden realizados de acuerdo con los parámetros de ensayo indicados según las normas UNE-EN 13566-4:2003, la UNE EN 11296-4 y la UNE-EN 1228.

Normativa de aplicación

Normativa nacional:

- UNE-EN 13689
- UNE-EN 14409-1
- UNE-EN 11296-4

Normativa internacional:

- ISO 3126
- ISO 178
- ASTM F-1216

Ensayos de control

ENSAYOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO		
CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAYO	LÍMITES
ENSAYOS DE ACEPTACIÓN PRODUCTO ACABADO		
1-FLEXIÓN A CORTO PLAZO	UNE-13566 e ISO 178	> 1.500 Mpas
2-FLEXIÓN PRIMERA ROTURA	UNE-13566-4	> 25 Mpas.
3-DEFORM.PRIMERA ROTURA	UNE-13566-4	> 0,75%
ENSAYO SOBRE CAPA DE PP		
4-DENSIDAD	ISO 1183	0,98 gr/cm^3
5-MÓDULO A FLEXIÓN	ISO 178	100 Mpas
6-ENLONGACIÓN EN ROTURA	ISO 527-1	400%
7-TEMPERATURA DE FUSIÓN	ISO 11357-3	140ºC
ENSAYO SOBRE RESINA LIQUIDA BRUTA(1)		
8-DENSIDAD LÍQUIDA A 23ºC	2160 metodo interno	1100 Kg/m^3
ENSAYO SOBRE RESINA CURADA BRUTA(1)		
9-MÓDULO DE TRACCIÓN	ISO 527-1	67 Mpas
10-ENLONGACIÓN DE ROTURA	ISO 527-1	2-3%
11-MÓDULO FLEXIÓN	ISO 178	3700 Mpas
12-RESISTENCIA IMPACTO	ISO 179	10 kJ/m^2

(1) Se exponen datos de resinas ortofenólicas o Poliester, pudiendo aplicar resinas Vinilester o Epóxicas dando otros resultados aquí no expuestos.

Sistema de ejecución

TRABAJOS PREVIOS AL ENCAMISADO

1.- INSPECCIÓN CCTV

Se realizará una inspección exhaustiva con cámara de CCTV para detectar la situación de los puntos en los que se aprecien defectos.

Se entregará un informe compuesto de:

- Videocasetes en formato VHS o CD-ROM con la inspección televisada.

- Informe escrito con la relación de los defectos observados y fotografías de los mismos.

- Sugerencias para la reparación y/o rehabilitación de los tramos que puedan encontrarse defectuosos.

2.- FABRICACIÓN MANGA

Cada manga se construirá en fábrica de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

El dimensionamiento del encamisado se realiza según la norma ASTM F1216-98 – “Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin- Impregnated Tube”.

3.- IMPREGNACIÓN EN VACIO

La manga se impregna en taller al vacío, con el fin de que la resina quede uniformemente repartida en todos sus puntos.

Con este sistema de impregnación se conseguirá que la manga tenga la misma características mecánicas en toda la superficie, asegurando los requisitos que el proyecto exige.

4.- FRESADO

Se realizará la eliminación de los posibles obstáculos mediante robot fresador:

- Acometidas penetrantes
- Incrustaciones
- Raíces penetrantes
- Juntas descolgadas
- Armaduras descolgadas
- Sedimentos
- Etc.

El fresado de obstáculos es necesario para una correcta inversión de la manga.

Con posterioridad a estos trabajos e inmediatamente antes de la inversión de la manga, se procederá a una nueva limpieza de los colectores para despejar los restos de sedimentos, hormigón, raíces, etc., comprobando nuevamente el estado de la conducción.

TRABAJOS DE ENCAMISADO

5.- INVERSIÓN MANGA

La manga habrá sido previamente dimensionada (longitud exacta, diámetro, secciones, etc.) mediante la inspección con cámara CCTV.

La inversión de la manga se conseguirá aportando un fluido (agua o vapor de agua), provocando el empuje necesario para que ésta se adapte a la geometría del colector existente.

6.- POLIMERIZACIÓN

La polimerización (reacción química que provoca el endurecimiento de la resina termoendurecible) mediante vapor a presión posee la ventaja de un rápido fraguado. Se utiliza para pequeños diámetros y longitudes.

La polimerización con agua consiste en la recirculación del agua que contiene la manga a través de la caldera a una temperatura durante un periodo de tiempo, mediante un calentamiento gradual y controlado en todo momento a través de sondas térmicas a lo largo de todo el recorrido.

7.- APERTURA DE ACOMETIDAS

Las acometidas que han sido localizadas previamente mediante la Inspección con cámara CCTV, serán puestas en servicio desde el interior del colector mediante el robot fresador.

8.- INSPECCIÓN FINAL CCTV

Una vez finalizada la intervención, se introducirá de nuevo la cámara de CCTV, para comprobar el resultado del trabajo efectuado.

2.15 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de la Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

AMVISA, en cualquier caso, se reserva la aceptación de cualquier material que no considere idóneo, siendo la responsable de la homologación de todos los elementos como llaves, carretes, bridas, piezas especiales, etc.

2.16 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

2.16.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

2.16.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

CAPITULO III - UNIDADES DE OBRA

1 ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DEL TERRENO

1.1 OCTB10$ DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el desbroce y limpieza superficial del terreno en la zona de influencia de la obra, mediante la eliminación de todas las especies vegetales de tipo arbustivo, en la superficie del terreno natural o en taludes de desmonte o terraplén.

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

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa.
- Eliminación de plantas y arbustos con sus raíces, cepas, broza, arboles de menos de 15 cm, escombros, basuras, etc.
- Carga, transporte y descarga en el lugar asignado en el interior de la obra por la Dirección de Obra de productos sobrantes sea cual sea la distancia.
- Permisos necesarios.
- Rellenos con hormigón HL-150 para regularización de fondo de excavación.

Siempre que a juicio de la Dirección de Obra,sea conveniente incluir la capa superficial del terreno, junto con la vegetación existente, en la excavación de la capa de, no se ejecutará la unidad de desbroce como unidad independiente de esta última.

CONDICIONES GENERALES

No han de quedar cepas ni raíces mayores a diez centímetros (10 cm) en una profundidad menor o igual a un metro (1 m).

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables, como la madera, se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Según el desbroce y limpieza se realice sobre una superficie natural o se realice en taludes y trincheras, se distinguen dos situaciones:

- Superficie natural. - Situación general, referida a la preparación de un terreno natural para la realización de obras de tierra en su superficie, lo que requiere la eliminación previa de la vegetación existente, también se aplica a la eliminación de arbustos en la plataforma ferroviaria en labores de mantenimiento. En estos casos, los trabajos habitualmente se podrán realizar empleando maquinaria específica para el corte y arranque de las cepas y arbustos existentes y la carga se puede hacer directamente sobre el terreno.
- Taludes y trincheras. - Es el caso de los desbroces realizados en taludes de desmonte o terraplén con pendientes mayores de 15º, donde habitualmente las labores de corte tendrán que realizarse manualmente empleando incluso medios de elevación del personal desde el fondo del talud o de

descuelgue desde su cabeza. De igual forma, será necesario trasladar los restos vegetales al fondo del talud donde se acopiarán para su carga. El propósito más habitual del desbroce de taludes, es la preparación de la superficie para la aplicación de medidas correctoras de inestabilidades o erosión del talud. En este caso, solo se retirarán las especies vegetales que se considere que entorpecen la aplicación de las medidas o impiden su correcto funcionamiento. El resto de la vegetación se conservará considerándose que contribuye a proteger la cara del talud de la erosión

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la Dirección de Obra.

Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se certificará la totalidad de metros cuadrados de terreno o superficie del talud que tengan especies vegetales a eliminar en su interior. La estimación debe hacerse previamente a las labores de desbroce y aprobarse por la Dirección de Obra.

En el caso de taludes se incluye en el precio los medios de elevación o descuelgue del talud necesarios para realizar el desbroce

El precio incluye:

- el arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros, así como su carga, transporte y descarga al lugar indicado en el interior de la obra por la Dirección de Obra;
- en el caso de taludes, los medios de elevación o descuelgue del talud necesarios para realizar el desbroce;
- los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la Dirección de Obra;
- transporte al lugar asignado en el interior de la obra,
- transporte a vertedero o gestor autorizado si procede;
- el transporte de la maquinaria a pie de obra;
- la disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

1.2 OCTB40$ TALA DE ARBOL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en la tala de árboles, para la eliminación de especies arbóreas, no arbustivas, incluso el tocón, y acopio de los restos vegetales en el interior de la obra para su retirada a vertedero.

El diámetro del tronco deberá ser, al menos, de 15 cm para que sea considerado árbol. En caso de diámetros inferiores a 15 cm se incluye como parte de la unidad de DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO (OCTB10$)

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

- Eliminación de plantas y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Carga, transporte y descarga de productos sobrantes en el lugar asignado en el interior de la obra por la Dirección de Obra, sea cual sea la distancia.

CONDICIONES GENERALES

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La eliminación del árbol debe hacerse en condiciones estrictas de seguridad del personal que interviene en la tala y de las instalaciones ferroviarias próximas. Dentro de plataforma ferroviaria o en los desmontes situados sobre ella, en ningún caso se talará el árbol sin tener sujeta y controlada la parte a talar y los trabajos se realizarán conforme a las indicaciones y limitaciones de horarios marcados por la Dirección de Obra.

En los taludes nunca se arrancará el tocón salvo indicación de la Dirección de Obra.

Los árboles se cortarán por su base de modo que el tamaño de los tocones permita fácilmente su arranque durante las operaciones de despeje y desbroce.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para lograr las condiciones de seguridad suficientes frente a la caída de los árboles cortados, incluso eliminando primero las ramas si fuese necesario.

Los troncos cortados se transportarán a vertedero donde se utilizarán para el acondicionamiento del mismo. En caso de que dichos troncos tengan otro destino el Contratista habilitará una zona que no interfiera con la obra donde se apilarán, tomando las precauciones necesarias para que no sea origen de posibles accidentes.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (ud) de árboles realmente talados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- la tala, el apilamiento de troncos, la carga, el transporte y descarga en el lugar asignado en el interior de la obra por la Dirección de Obra.
- El transporte de la maquinaria a pie de obra y la carga de camión.
- La disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

1.3 OCTB70$ DESPEJE Y DESBROCE LOCALIZADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Esta unidad de obra consiste en la impieza y desbroce de pequeñas superficies de terreno en la zona de influencia del emplazamiento.

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

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficies de trabajo lisa.
- Eliminación de plastas, tocones de arboles con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Permisos necesarios.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las condiciones del proceso de ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1m.
- La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.
- Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte
- Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O no haya aceptado como útiles.
- El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.
- Los materiales aprovechables como la madera se clasifican y acopiaran siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Se han de proteger los alimentos de servicio publico que puedan quedar afectados por las obras.
- Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros
- Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Poryecto o en su defecto de D.O.
- El transporte se ha de realizar en un vehiculo adecuado, en función del material demolido que se quiere transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) de despeje y desbroce del terreno, medida sobre la proyección horizontal del terreno. Incluye el destoconado de los árboles, el arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros. También incluye los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la Dirección de Obra, de acuerdo con el precio que se indica en el Cuadro de Precios nª1

No está incluido en este precio la retirada ni gestión de lodos o residuos generados, ni la reposición de la cisterna en caso de ser necesario.

2 DEMOLICIONES Y ACONDICIONAMIENTOS

2.1 OCTA10$ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACION EXISTENTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el derribo de las estructuras, cimentaciones y demás elementos que forman parte de las edificaciones existentes, que obstaculicen la construcción de la obra o que tengan que desaparecer al terminar la misma, hasta una altura de dos plantas desde pie de calle.

CONDICIONES GENERALES

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

En el estudio de demolición deberán definirse al menos:

- Métodos y etapas de demolición.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarias.
- Protección y mantenimiento de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos demolidos.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de estructuras de edificación (hormigón en masa, armado, metálicas, mampostería, etc.) al igual que la de los forjados, cubiertas, soleras, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la edificación correspondiente. Dadas las especiales características de la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realizarla. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

3. MEDICIÓN DE ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se medirá el volumen realmente ejecutado, considerando el volumen de la edificación limitado totalmente por paredes y forjados o cubiertas sin tener en cuenta en dicho volumen los elementos externos a la caja del edificio (terrazas, barandillas, etc.).

El precio incluye:

- la demolición de las cimentaciones,
- la disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, apuntalamientos y/o andamios necesarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares;
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- el transporte de maquinaria a pie de obra.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

2.2 OCTA30$_DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES Y CIMENTACIONES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Comprende la demolición de elementos horizontales de hormigón en masa, armado, firmes asfálticos, adoquinados y embaldosados.

CONDICIONES GENERALES

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

En el estudio de demolición deberán definirse al menos:

- Métodos y etapas de demolición.
- Protección y mantenimiento de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos demolidos.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

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.

En el caso de demoliciones específicas, como pueden ser los tableros de puentes, se estudiará por el Contratista el uso de medios auxiliares especiales previa aprobación del Director de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCUÓN

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en elementos existentes que no son objeto de demolición, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), asi como a muros, estribos, tablero o bóvedas de puentes y/o de drenajes.

La ejecución de las demoliciones de pavimentos existentes será la siguiente:

- En la calzada existente afectada por las obras se demolerán las capas de firme bituminoso hasta alcanzar la cota de zahorra, tanto para la ejecución de la plataforma tranviaria como para la construcción de las nuevas aceras y del carril bici proyectado sobre acera.
- Se demolerá el paquete completo de firme de las aceras actuales afectadas por la implantación de la plataforma tranviaria, sin reposición. En las aceras donde se proyecta una nueva calzada, se retirará todo el paquete de pavimento y se procederá a una excavación adicional para permitir la ejecución del nuevo paquete de firme de calzada.
- En las aceras donde únicamente se renueva el embaldosado, se retirará exclusivamente el pavimento superficial, sustituyéndolo por el nuevo revestimiento proyectado.
- En las zonas donde se implanta un carril bici sobre acera existente, se retirará únicamente el acabado superficial para la colocación del pavimento específico del carril bici.
- En las áreas con parterres o suelo estructural sobre acera existente, se demolerá el paquete completo de la acera.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se medirá el volumen realmente demolido con medios mecánicos, medido en obra.

El precio incluye:

- El transporte de la maquinaria a pie de obra, el desescombro y la carga de camión.
- En la demolición de firme, las bajas de rendimiento que puedan producirse por tener que mantener el paso de vehículos. También incluye la demolición de aceras, isletas y toda clase de piezas especiales de pavimentación.
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- La disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, apuntalamientos y/o andamios necesarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

2.3 OCTA60$_FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define esta unidad como el proceso consistente en eliminar (fresar), el pavimento existente mediante medios mecánicos, ejecutándose en espesores medidos en centímetros.

CONDICIONES GENERALES

El método de fresado a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

En el estudio del fresado deberán definirse al menos:

- Métodos y etapas de ejecución.
- Protección y mantenimiento de los elementos e instalaciones del entorno.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos fresados.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de fresado se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en elementos existentes que no son objeto de fresado, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cuadrado y centímetro de espesor (m2cm) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se medirá la superficie por el espesor realmente fresado con medios mecánicos, medido en obra.

El precio incluye:

- El transporte de la maquinaria a pie de obra, el desescombro y la carga de camión.
- La reposición de aquellos elementos que puedan verse deteriorados por el proceso de fresado
- el barrido de la superficie fresada;
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- La disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

2.4 OCTA70$_CORTE DE PAVIMIENTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para cortar la superficie de pavimentos de aglomerado asfáltico de forma previa a la realización de operaciones de demolición y/o excavación de los mismos.

CONDICIONES GENERALES

Se realizará de forma manual empleando herramienta eléctrica cortadora de disco, previo replanteo de la línea de corte, con limpieza posterior de la zona de corte.

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de corte de pavimentos de aglomerado asfáltico se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en elementos existentes en el entorno de la zona de corte, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros (m) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El transporte de la maquinaria a pie de obra.
- La disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.

2.5 OCTA80$_LEVANTE Y/O DEMOLICIÓN DE BORDILLO Y RIGOLA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en la demolición y retirada de bordillo y la parte proporcional de rigola que forman parte de la pavimentación existe, que obstaculicen la construcción de la obra o que tengan que desaparecer al terminar la misma.

CONDICIONES GENERALES

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

En el estudio de demolición deberán definirse al menos:

- Métodos y etapas de demolición.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarias.
- Protección y mantenimiento de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos demolidos.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, informando sobre el particular al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar la retirada.

Cuando los bordillos y rigolas deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición y retirada de bordillo, incluso picado del apoyo, la parte proporcional de rigola, y acopio para reutilización en obra o carga para transporte a vertedero.

3. MEDICIÓN DE ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- la demolición de bordillos y parte proporcional de rigola,
- la disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, apuntalamientos y/o andamios necesarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares;
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- el transporte de maquinaria a pie de obra.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

2.6 OCTA90$_LEVANTE, DESMONTAJE Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS

4. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se incluyen las operaciones de levante y desmontaje de elementos de mobiliario urbano y señalización:

- Levante de barandillas y bolardos de todo tipo, incluso su traslado provisional o definitivo, acopio hasta su nueva ubicación, y recolocación..
- Levante de plataformas y marquesinas de bus, kioscos de prensa, puestos ONCE, relojes, columnas publicitarias y elementos de mobiliario análogos, incluso su traslado provisional o definitivo, acopio hasta su nueva ubicación, y recolocación.
- Levante y traslado de banco, incluso arreglo, tornillería, pintado, transporte, acopio hasta su nueva ubicación y y recolocación.
- Levante y traslado de papeleras, incluso arreglo, tornillería, pintado y recolocación.
- levante y traslado de buzón de correos, acopio en lugar intermedio y recolocación en luga a determinar por dirección de obra.
- Levante de aparcabicis, transporte a depósitos municipales para acopio y posterior recolocación en ubicación definitiva.
- levante de señal vertical, incluso transporte a depósitos municipales.
- desmontaje y retirada de armario de alumbrado existentede i/ desmontaje,transporte y posterior retirada de todos los elementos y acopio en deposito municipal, demolición de cimentación, reparación de desperfectos de la superficie, desescombro, carga y transporte de todo el material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- desmontaje de punto de luz simple de hasta 12 metros de altura. incluyendo desconexion de cables en caja de proteccion, transporte y posterior retirada de todos los elementos y acopio en deposito municipal durante la duración de la obra. incluso mano de obra y medios auxiliares necesarios. totalmente terminada.

CONDICIONES GENERALES

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Desmontaje del elemento, incluso los medios adecuados.
- Demolición del elemento con los medios adecuados, si procede.
- Troceado y apilado de los escombros o aprovechamiento, en su caso.
- Carga sobre el camión.
- Acopio hasta nueva ubicación.
- Recolocación completa, si así se especifica.

5. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

LEVANTE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN

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

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.

DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE ELECTRICIDAD.

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.

6. MEDICIÓN Y ABONO

El levante, desmontaje y montaje de elementos urbanos se medirá por unidad (ud) realmente desmontada.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

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.

3 EXCAVACIONES

3.1 OCTC10$ EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Será la realizada a cielo abierto para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar explanadas.

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

- Excavación en terreno incluso la excavación escalonada.
- Agotamiento y evacuación de agua.
- Carga de los materiales de excavación.
- Transporte y descarga de los materiales excavados a los lugares de acopio.
- Operaciones necesarias para garantizar la seguridad.

Se consideran los siguientes tipos de terreno:

- Roca. Comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca masiva, o que se encuentren cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos.
- Terreno de tránsito, ripable. Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Tierra. Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

CONDICIONES GENERALES

Las tierras que la Dirección de Obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la Dirección de Obra considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado, siendo este el único transporte que no es de abono en esta unidad.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCUÓN

Excavación manual (en tierras) y con medios mecánicos (en tierras, en tránsito o en roca), sin utilización de explosivos.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la Dirección de Obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Se ha de prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro de la excavación. Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito de la Dirección de Obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la Dirección de Obra.

Se ha evitar que arroye por las caras de los taludes cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación.

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

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

En la coronación de los taludes de la excavación debe ejecutarse la cuneta de guarda antes de que se produzcan daños por las aguas superficiales que penetren en la excavación.

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

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

Los excedentes de tierra, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos marcados en el Proyecto o indicados por la Dirección de Obra. En caso contrario el Contratista propondrá otros vertederos acompañando un estudio medio ambiental que someterá a aprobación escrita por la Dirección de Obra previo informe favorable de los técnicos competentes.

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

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el Proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señale la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Si faltasen tierras, la Dirección de Obra podrá autorizar una mayor excavación en las zonas de desmonte tendiendo los taludes, siempre que lo permitan los límites de expropiación y la calidad de los materiales. En este caso, las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el Proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional sobre el precio unitario.

Los excesos de excavación, , con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra antes de su ejecución.

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

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte.

Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba de la Dirección de Obra.

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

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

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

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, de sostenimientos, y de su incorrecta ejecución.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de los apuntalamientos y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

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

El Contratista ha de tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la explanación fijados en el Proyecto, el Contratista ha de eliminar el citado material hasta la cota que se marque y los volúmenes excavados se han de rellenar con material adecuado o seleccionado a determinar por la Dirección de Obra.

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

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, que cumpla las tolerancias admisibles.

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

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

En caso de que el Contratista modifique las ubicaciones de prestamos incluidos en el poyecto, correrá por su cuenta el coste asociado a actuaciones extraordinarias en el caso de la existencia de terrenos contaminados o cualquier otro inconveniente.

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

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina a su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás

o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área y/o se entrecrucen itinerarios.

Excavación con ripado (en tránsito)

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones anteriormente descritas, con el añadido de:

- Excavación del terreno con escarificadores profundos y pesados.

Se admiten ripados con escarificador hasta D-10.

3. MEDICIÓN Y ABONO

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes de la explanación y los teóricos de proyecto cada veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos del producto de la semisuma de las áreas obtenidas por la distancia entre ellos. No serán de abono las tolerancias que en este pliego se expresan.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- La excavación, carga y transporte de los productos resultantes a lugar asignado en el interior de la obra sea cual sea la distancia, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.
- La formación de los caballones y los cánones de ocupación que fueran precisos, así como la creación y mantenimiento de los caminos de comunicación entre la excavación y las zonas de utilización o vertido.
- La nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.
- Los sostenimientos del terreno y entibaciones necesarias.
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

No está incluido en este precio el canon de vertido.

3.2 OCTC20$ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras o retirada a lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción

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

- Retirada de las capas aptas para su utilización como tierra vegetal según condiciones del Pliego.
- Carga y transporte a lugar de acopio autorizado o lugar de utilización, dentro de la propia obra.
- Depósito de la tierra vegetal en una zona adecuada para su reutilización.
- Acondicionamiento y mantenimiento del acopio.

CONDICIONES GENERALES

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

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

Para la ejecución del vertedero serán de aplicación las prescripciones definidas en el artículo OAD50$ "Relleno en formación de vertedero i/extendido de material" del presente Pliego.

La excavación de la tierra vegetal se realizará en todo el ancho ocupado por la explanación para desmontes y terraplenes y se ha de recoger en caballones de altura no superior a un metro y medio (1,5 m), con la superficie ligeramente ahondada y taludes lisos e inclinados para evitar su erosión y mantener separada de piedras, escombros, desechos, basuras y restos de troncos y ramas.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se han de empezar los trabajos mientras la Dirección de Obra no dé la aprobación al plan de trabajo. En el mismo han de figurar las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos para el acopio, de forma coordinada con la ejecución del desbroce.

La excavación de tierra vegetal se simultaneará con el desbroce siempre que ello sea posible, a fin de incluir los restos de vegetación existente. En todo caso, se procurará no mezclar los diferentes niveles, con objeto de no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

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

- Se hará formando caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,50 m), con taludes laterales de pendiente no superior a 3H:2V. El almacenaje en caballones de más de metro y medio (1,50 m) de altura, podrá permitirse, previa autorización de la Dirección de Obra, siempre que la tierra se remueva con la frecuencia conveniente.
- Se evitará el paso de camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- Cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo deberán hacerse las siguientes labores de conservación:
- Restaurar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La excavación en tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si se realizan mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección de Obra.

El precio incluye:

- La excavación, carga y transporte de los productos resultantes a lugar asignado en el interior de la obra sea cual sea la distancia, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.
- La formación y mantenimiento de los caballones que fueran precisos.
- Pago de los cánones de ocupación si fueran necesarios.
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

No está incluido en este precio el canon de vertido.

3.3 OCTC60$ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS SIN ENTIBACIÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el transporte de los productos removidos al lugar asignado en el interior de la obra.

Se consideran zanjas, cimientos y pozos aquellos que tengan una anchura/diámetro menor de tres metros (<3m) y una profundidad de menos de seis metros (<4m) en zanjas y cimientos. Los pozos podrían ser circulares con una profundidad de menos de dos (<2) veces su diámetro y rectangulares con una profundidad menor de dos (<2) veces el ancho.

Medios utilizados:

- Se considera excavación con medios mecánicos, cuando pueden utilizarse medios potentes, retroexcavadora de gran potencia o martillo picador para atravesar estratos duros de espesor hasta veinte centímetros (20 cm).
- Se considera excavación manual cuando se utilicen herramientas manuales y/o maquinaria de poco volumen o tonelaje.

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

- Excavación manual o mecánica.
- Replanteo y nivelación del terreno original.
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación incluido precorte y voladura, en su caso.
- Carga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, sea cual sea la distancia.
- Conservación adecuada de los materiales.
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios.

CONDICIONES GENERALES

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

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

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

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

Las tierras que la Dirección de Obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización o acopio. Las que la Dirección de Obra considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Principios generales

El Contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de Obra.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. Se realizará o no precorte de los taludes, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección de Obra.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

Cuando la profundidad de la excavación supere los cuatro metros (4 m) se realizará una preexcavación de un ancho adicional mínimo de cuatro metros (4 m) que se medirá como desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

Cuando la excavación en zanja se realice para localizar conductos enterrados, se realizarán con las precauciones necesarias para no dañar el conducto, apeando dichos conductos a medida que queden al descubierto.

Taludes

La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección de Obra den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de sostenimiento que serán de abono independiente y que se deberá someter a la Dirección de Obra.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

Drenaje

Cuando aparezca agua en la excavación se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la Dirección de Obra para detener la labor de agotamiento.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se hará a partir de perfiles obtenidos antes y después de la excavación.

En el caso de cimientos emplazados a media ladera, la excavación necesaria para llegar hasta la cota de cara superior de zapata se medirá y abonará como desmonte. La presente unidad será de aplicación a la excavación realizada a partir de la cara superior de la zapata.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si se realizaran mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección de Obra.

El precio incluye:

- La excavación, carga y transporte de los productos resultantes a lugar asignado en el interior de la obra, sea cual sea la distancia, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.
- La formación de los caballones y los cánones de ocupación que fueran precisos, así como la creación y mantenimiento de los caminos de comunicación entre la excavación y las zonas de utilización o vertido.
- La nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.
- transporte a vertedero o gestor autorizado;
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

No serán de abono las sobreexcavaciones, siendo a cargo del Contratista su posterior relleno. En caso de cimentaciones, el relleno de los excesos se hará con hormigón HM-20, de acuerdo al artículo OCHA10$.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista, ni el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales procedentes de la excavación.

No está incluido en este precio el canon de vertido.

4 RELLENOS

4.1 OCTD10$ TERRAPLÉN DE TIERRAS SELECCIONADAS DE LA TRAZA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales tipo terraplén procedentes de las excavaciones de la traza que sirven de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento de la línea ferroviaria.

Los rellenos artificiales para reposición de viales se proyectarán y ejecutarán de acuerdo a las normativas vigentes correspondientes a obras de carretera.

Los rellenos serán zonificados por lo que en su sección transversal se podrán distinguir las siguientes partes:

- Terreno de apoyo: es aquél que sirve de base a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal y ejecutado el saneo correspondiente.
- Zona de saneo: Terreno natural que ha sido necesario eliminar por ser susceptible de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad y ha sido restituido.
- Cimiento: es la parte inferior del relleno que está en contacto con la zona de saneo. Su necesidad y espesor vendrá determinado por las condiciones de saturación e inundación del relleno.
- Núcleo: es la parte central del relleno que queda delimitada lateralmente por los espaldones, si los hubiera, y verticalmente por el cimiento (cuando éste exista) y la coronación.
- Coronación: es la capa superior del relleno sobre la que se apoya la capa de forma o, en su caso, el subbalasto. Tendrá un espesor mínimo de 1 m.
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que sirve para la protección del relleno. Sus características y espesores vendrán condicionadas por los objetivos específicos para los que se diseñe. No se considerará parte del espaldón los revestimientos como, entre otros, las plantaciones, la cubierta de tierra vegetal, los encachados de piedra o las protecciones anti-erosión

CONDICIONES GENERALES

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la Dirección de Obra consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimiento de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra.

Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios y de las excavaciones de las obras.

El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los distintos préstamos y desmontes comprobando los resultados de los estudios geotécnicos del Proyecto y a la vista de ellos proponiendo los tratamientos o técnicas particulares de utilización de los distintos materiales para las diferentes partes de los rellenos o capa de forma. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que a la vista del mismo podrá prescribir los estudios o ensayos adicionales oportunos.

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

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

En los rellenos importantes de más de quince metros (15 m) de altura, el Contratista deberá instrumentar al menos la zona de más altura, fuera de la influencia de obras de fábrica, con células hidráulicas de asiento cada quince metros (15 m) de altura a partir de la cota de cimentación en el eje. En los casos que autorice la Dirección Facultativa, podrán emplearse métodos más sencillos como hitos de nivelación.

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

Caracterización de terraplén, todo uno o pedraplén

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

- Granulometría. (UNE-EN 933-1 Y UNE-EN 933-2)
- Estabilidad frente al agua (NLT-255/99).
- Durabilidad (SDT, "Slake durability test" NLT-251/91).

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

- El porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).
- No existe material (ensayo NLT-255/99) que sumergido en agua durante veinticuatro horas (24 h) manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al dos por ciento (2%).
- No existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o “todo-uno”.

A efectos prácticos, en el presente Pliego el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo uno será conjunto.

No obstante, a la vista de las condiciones específicas de determinados materiales, sobre todo en función de su granulometría, la Dirección de Obra podrá ajustar las prescripciones básicas de este Pliego, previa justificación de las nuevas prescripciones a través de un tramo experimental de prueba que se ajustará a las especificaciones recogidas en este artículo.

En este tramo de prueba se determinará el procedimiento de puesta en obra (especialmente en lo que se refiere a las condiciones de humedad inicial y al espesor de tongada) y la maquinaria más adecuada. Asimismo, se realizarán ensayos para comprobar la calidad del material ejecutado.

Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas de los materiales cuyas características se definen en los siguientes apartados, procedentes de las excavaciones de la traza, en zonas de tales

dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma que sirva de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento de la línea ferroviaria.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión por tongadas del material procedente de excavación.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación.
- Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra aprobados por la Dirección de Obra y que cumplan las correspondientes condiciones de puesta en obra. estabilidad, capacidad portante y deformabilidad.

Materiales a emplear en la zona de saneo

Los materiales a emplear en la zona de saneo cumplirán las prescripciones necesarias para que el relleno sea ejecutable y no presente problemas de estabilidad o movimientos excesivos a lo largo de su vida útil.

Se podrán utilizar en la zona de saneo, materiales tratados con cal de acuerdo a las prescripciones definidas en el capítulo OAI “Tratamiento “in situ” de la plataforma” del presente Pliego.

Materiales a emplear en cimiento de terraplenes

El material a colocar en el cimiento de terraplenes podrá ser análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen) o con características de drenaje.

Cuando existan condiciones de posible saturación, debidas a niveles freáticos elevados o a la existencia de zonas encharcables, en el material a colocar en el cimiento se limitará el contenido de finos (materiales pasantes por el tamiz 0,080 UNE) al 15%, prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de 2 m por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo si lo hubo).

Cuando el cimiento deba ser permeable o drenante, se aplicarán las especificaciones indicadas para pedraplenes, hasta una cota de 0,50 m por encima de la altura considerada inundable, con rocas no sensibles al agua, coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta y cinco (35) y contenido de finos menor de cinco por ciento (5%). En este caso se tendrá en cuenta la posible contaminación si el terreno de apoyo es limoso o arcilloso, dando a la capa un espesor mínimo de 60 cm o colocando una capa de transición o un geotextil con funciones de filtro.

Además, en estos casos de cimiento permeable o drenante, se dispondrá entre esta capa y el núcleo del terraplén una zona de transición de un espesor mínimo de 1 m, con objeto de establecer un paso gradual entre ambos materiales, debiéndose verificar entre dos tongadas sucesivas las siguientes condiciones de filtro:

$$(I_{15}/S_{85}) < 5;\ (I_{50}/S_{50}) < 25;\ (I_{15}/S_{15}) < 20$$

siendo Ix la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso de material de la tongada inferior y Sx la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del material de la tongada superior.

Materiales a emplear en el núcleo

En este apartado se realiza una clasificación de los materiales como “Aptos”, “Especiales” y “No Utilizables”, en función de sus características geotécnicas, para determinar su posible uso como núcleo de terraplén.

Los suelos aptos son aquellos suelos de buenas características geotécnicas cuya utilización, como material de núcleo, puede hacerse de forma directa, en sus condiciones naturales, sin necesidad de realizar ningún tratamiento previo.

Los materiales “especiales” requieren un estudio previo más exhaustivo y su utilización requiere el encapsulado o el tratamiento con cal que se hará de acuerdo a las prescripciones definidas en el capítulo OAI “Tratamiento “in situ” de la plataforma” del presente Pliego.

Los materiales “No utilizables” no se pueden usar bajo ningún concepto por sus deficientes propiedades geotécnicas.

SUELO APTO

Los materiales que se clasifican como “Aptos” deben cumplir las condiciones, indicadas en la tabla siguiente, referentes al número mínimo de muestras a ensayar y a los valores de referencia y extremo que se deben obtener en los ensayos realizados, pudiendo ser modificadas dichas condiciones según criterio de Dirección de Proyecto u Obra.

Las muestras a ensayar deberán ser representativas del material existente en las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos que se pretendan utilizar, por lo que dichas muestras deben proceder de, al menos, ocho emplazamientos diferentes de cada excavación o zona de préstamo.

Parámetro	Número mínimo de muestras	Valor de referencia	Valor extremo	% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo
Granulometría (UNE-EN 933-1 y UNE-EN 933-2)	8	---	---	---
Límites de Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12)	8	Zona A (Figura 1)	Zona B (Figura 1)	< 15%
Contenido en materia orgánica (UNE 103204o equivalente)	8	M.O. ≤ 1 %	2 %	< 15%
Contenido en sulfatos (UNE 103201 o equivalente)	8	SO3 ≤ 2,5 %	3,5 %	< 15%
Índice CBR (UNE 103502 o equivalente)	8	CBR ≥ 5	4	< 15%
Hinchamiento libre (UNE 103601 o equivalente)	8	Hlibre,PM ≤ 2%	2,5%	< 15 %
Colapso de suelos (UNE 103406 o equivalente)	8	Colapso ≤ 1%	1,5%	< 15 %

Tabla 1: Condiciones que deben cumplir los materiales clasificados como “Suelos Aptos”

Nota: Valor extremo: valor que no puede ser excedido por ningún ensayo

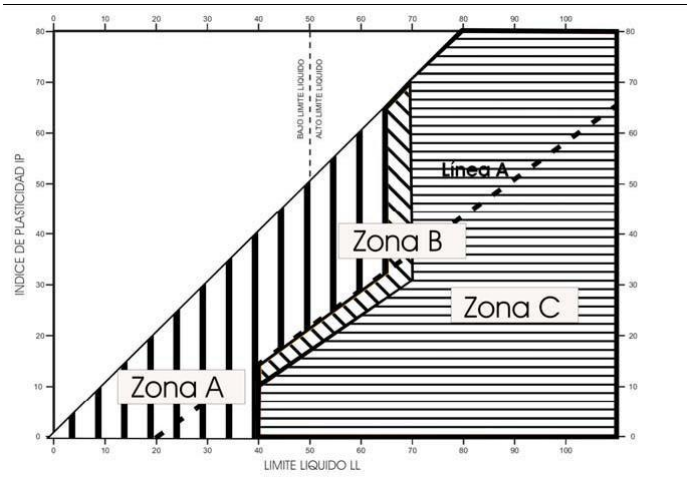

Figura 1: Gráfico de Casagrande con indicación de los valores límite y extremo para “Suelo Apto”

Además de los requisitos recogidos en la tabla anterior, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Contenido en materia vegetal

El material a estabilizar estará exento de material vegetal, entendiendo por tal los restos de hierbas, las raíces y los trozos de troncos, entre otros.

Índice CBR

El índice CBR se determinará de acuerdo a la norma UNE 103 502 o equivalente, sumergiendo el molde en agua durante cuatro días y con la sobrecarga mínima indicada en la citada norma. El índice CBR se calculará para la densidad mínima permitida en obra que será, si no se indica específicamente, el 95% de la densidad máxima del Próctor Modificado.

Hinchamiento libre

Esta condición es de aplicación a aquellos suelos cuyo porcentaje de finos (material que atraviesa el tamiz 0,08 UNE) sea superior al quince por ciento (15%).

La probeta a ensayar se debe preparar con material inferior a 2 mm (pasante por el tamiz 2 UNE) amasado a la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado y con una humedad 2 puntos porcentuales por debajo de la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

Asiento en el ensayo de colapso

Esta condición es de aplicación a aquellos suelos cuyo porcentaje de material que atraviesa el tamiz 0,08 UNE sea superior al quince por ciento (15%).

El ensayo se realizará con las siguientes condiciones adicionales a las indicadas en la norma de ensayo correspondiente:

La carga de colapso del ensayo debe ser la correspondiente al peso máximo de las tierras a las que va a estar sometido el suelo, no pudiéndose utilizar en el ensayo una carga inferior a 100 kPa.

La probeta a ensayar se debe preparar con una densidad seca correspondiente al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado y con una humedad 2 puntos porcentuales por debajo de la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

SUELOS ESPECIALES

Se consideran como “Suelos especiales” aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Son materiales que proceden de excavaciones realizadas en la propia traza,

- No pueden ser clasificados como “Suelos Aptos” por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas en la Tabla 1 anteriormente
- Cumplen todas las condiciones indicadas en la Tabla 2I, referentes al número mínimo de muestras a ensayar y a los valores de referencia y extremo que se deben obtener en los ensayos.

Parámetro	Número mínimo de muestras	Valor de referencia	Valor extremo	% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo
Granulometría (UNE-EN 933-1 y UNE-EN 933-2)	8	---	---	---
Límites de Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12)	8	Zona B (Figura 2)	Zona B (Figura 2)	< 15%
Contenido en materia orgánica (UNE 103204 o equivalente)	8	M.O. ≤ 4 %	5 %	< 15%
Contenido en sulfatos (UNE 103201 o equivalente)	8	SO_3 ≤ 10 %	12 %	< 15%
Contenido en sales solubles, distintas del yeso (NLT 114/99)	8	Sales solubles ≤ 2%	3 %	< 15%
Índice CBR (UNE 103502 o equivalente)	8	CBR ≥ 3	2,5	< 15%
Hinchamiento libre (Proctor Normal) (UNE 103601 o equivalente)	8	H libre, PN≤ 2%	2,5%	< 15%
Colapso de suelos (Proctor Normal) (UNE 103406 o equivalente)	8	Colapso PN ≤2,0%	2,5%	< 15 %

Tabla 2: Condiciones a cumplir por los materiales clasificados como “Suelos Especiales” susceptibles de ser utilizados en capas encapsuladas.

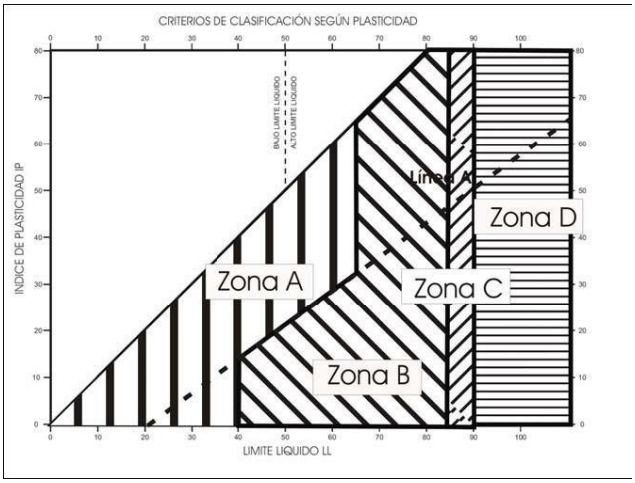

Figura 2: Gráfico de Casagrande con indicación de los valores límite y extremo para “Suelo Especial”

Además de los requisitos recogidos en la tabla anterior, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Ensayo Proctor de referencia

En el caso de los suelos que se clasifiquen como Suelos Especiales por sus condiciones de estabilidad volumétrica frente al agua, el Próctor de Referencia será el Próctor Normal. Además, estos suelos se deberán compactar del lado húmedo de la curva Próctor.

Contenido en materia orgánica

Los materiales calificados como “Suelos Especiales” por su contenido en materia orgánica se podrán utilizar previo estudio justificativo.

Contenido en sulfatos y en sales solubles

Los materiales calificados como “Suelos Especiales” por su contenido en sulfatos o en sales solubles se podrán utilizar encapsulados en las zonas de los rellenos indicadas en el apartado “Encapsulado de Suelos Especiales”, impidiendo la posible entrada de agua tanto superficial como profunda mediante la colocación de una coronación y espaldones impermeables.

Índice CBR

El índice CBR se determinará sumergiendo el molde durante cuatro días y con la sobrecarga mínima indicada en la citada norma. El índice CBR se calculará para la densidad mínima permitida en obra.

Las condiciones de utilización de un Suelo Especial en un relleno, desde el punto de vista del índice CBR, son las siguientes:

- Si el índice CBR no cumple las condiciones de la Tabla 2 relativas a CBR, el material se podrá utilizar si es tratado con cal en su totalidad y cumple las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.
- Si el índice CBR cumple las condiciones de la Tabla II relativas a CBR, el material se podrá utilizar, en sus condiciones naturales, encapsulado en las zonas de los rellenos indicadas en el apartado “Encapsulado de Suelos Especiales”

Hinchamiento libre

El hinchamiento libre se determinará en célula edométrica, preparando la probeta con una densidad equivalente al 98% de la densidad máxima del Próctor Normal y una humedad igual a la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

Las condiciones de utilización de un Suelo Especial en un relleno, desde el punto de vista del hinchamiento libre, son las siguientes:

- Si el hinchamiento libre cumple las condiciones de la Tabla II relativas a hinchamiento libre, el material se podrá utilizar, en sus condiciones naturales, encapsulado en las zonas de los rellenos indicadas en el apartado “Encapsulado de Suelos Especiales”
- Si el hinchamiento libre no cumple las condiciones de la Tabla II relativas a hinchamiento libre, el material se podrá utilizar si es tratado con cal en su totalidad y cumple las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.

Asiento en el ensayo de colapso

El ensayo se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones adicionales a las indicadas en la norma de ensayo correspondiente:

- La carga de colapso del ensayo debe ser la correspondiente al peso máximo de las tierras a las que va a estar sometido el suelo, no pudiéndose utilizar en el ensayo una carga inferior a 100 kPa.
- La probeta a ensayar se debe preparar con una densidad seca correspondiente al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Próctor Normal y con una humedad igual a la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

Las condiciones de utilización de un Suelo Especial en un relleno, desde el punto de vista del asiento en el ensayo de colapso, son las siguientes:

- Si el asiento de colapso es inferior al 1%, es decir cumple las condiciones de la Tabla II relativas al asiento de colapso, el material se podrá utilizar, en sus condiciones naturales, encapsulado en las zonas de los rellenos indicadas en el apartado “Encapsulado de Suelos Especiales”.
- Si el asiento de colapso es superior al 1%, es decir no cumple las condiciones de la Tabla II relativas a hinchamiento libre, el material se podrá utilizar si es tratado con cal en su totalidad y cumple las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.

ENCAPSULADO DE SUELOS ESPECIALES

Los suelos especiales que, por sus características geotécnicas determinadas en apartados anteriores, puedan ser utilizados en sus condiciones naturales deben colocarse en rellenos que cumplan las siguientes especificaciones:

- El relleno debe tener una altura superior a 6 m
- Las capas donde se puede colocar el “Suelo Especial” deben estar situadas simultáneamente a 5 m, medidos en vertical, de la cara superior de la capa de forma y 1 m por encima de la cota superior del cimiento, en su caso.
- Las capas de “Suelo Especial” deben tener un espesor mínimo de 1 m y un máximo de 3 m.
- Las restantes capas del terraplén deben estar constituidas por material calificado como
- “Suelo Apto”.
- Se debe disponer un espaldón impermeable con una anchura de, al menos, 4 m, medida en horizontal.

SUELOS “NO UTILIZABLES”

Estos suelos no podrán ser empleados en los núcleos de los terraplenes. Se consideran como tales aquellos que:

- No se pueden incluir en las categorías anteriores.
- Los que puedan resultar insalubres o contaminados para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Material a emplear en la coronación

En la coronación del terraplén se dispondrá un material calificado como “Suelo Apto” y que cumpla además las siguientes limitaciones:

- El tamaño máximo no podrá superar los 10 cm ni los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE).
- Límite líquido inferior a cuarenta (40)
- CBR>10, para un núcleo de terraplén que presente CBR>5.

Materiales a emplear en espaldones

Los materiales a emplear en espaldones deben poderse clasificar como “Suelos Aptos” de acuerdo a las especificaciones incluidas en este artículo.

Cuando se deba disponer un espaldón, calificable como impermeable a efectos de encapsulado, los materiales cumplirán las siguientes condiciones adicionales:

- Bien graduado, con un coeficiente de uniformidad (Cu=d60/d10) superior a 6
- Tamaño máximo: 30 mm
- Contenido en finos superior a 25%
- Límite líquido inferior a 40%.

Se podrán utilizar en los espaldones, materiales tratados con cal de acuerdo a las prescripciones definidas en el capítulo OAI “Tratamiento “in situ” de la plataforma” del presente Pliego.

Materiales a emplear en relleno de saneos de fondo de desmonte

El relleno de los saneos en fondo de desmonte previstos en el proyecto debe realizarse con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos. Cuando existan condiciones de posible saturación, el porcentaje de finos no será superior al 15%.

En el caso particular de que el suelo del fondo de desmonte sea potencialmente expansivo, el relleno del saneo se efectuará inmediatamente después de excavado éste sin dar tiempo a que se deseque, con material poco permeable, previa colocación sobre el fondo rasanteado a dos aguas, de una lámina de PVC prolongada hasta zanjas de drenaje longitudinales provistas de tubo poroso, si se prevé el riesgo de entrada de agua.

Se podrán utilizar en la zona de saneo de los fondos de desmonte, materiales tratados con cal de acuerdo a las prescripciones definidas en el capítulo OCTI“Tratamiento “in situ” de la plataforma” del presente Pliego.

Materiales a emplear en cubrición de túneles artificiales

Serán materiales provenientes de la traza o, en casos justificados, de préstamo, que cumplirán las condiciones exigibles al material para núcleos de rellenos (aunque sin elementos gruesos superiores a diez centímetros (10 cm), con compactación por tongadas mínima del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, hasta alcanzar una cota de al menos uno con cincuenta metros (1,50 m) sobre la clave (o sobre la losa superior en caso de estructura porticada). Por encima de esta cota, el material de relleno no tiene que cumplir exigencias especiales, aparte de que el vertido y extendido se realice también por tongadas.

Materiales a emplear en el trasdós de muros

Serán materiales provenientes de la traza o de préstamo cuyo porcentaje en peso pasante por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE no supere el quince por cierto (15%), sin presencia de materia orgánica ni cloruros.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCUÓN

Equipo

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba, arcillas blandas, limos colapsables, rellenos incontrolados, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc, requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la Dirección de Obras adopte las medidas oportunas, en los casos de rellenos de altura superior a 10 m que queden apoyados sobre suelos cuya densidad seca "in situ", sea inferior a 1,750 t/m3. Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada 1.000 m2 de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos (drenes, columnas de grava, etc.), la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas dos (2) tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimiento de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m), a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavarse con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del veinticinco por ciento (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

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

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

En el caso de marcos y bóvedas, pasos inferiores o túneles artificiales, el relleno del trasdosado ha de realizarse simultáneamente en los dos laterales, cuidando de evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado, y con mayor motivo en obras esviadas.

Humectación o desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima (wópt+2%), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado.

En caso de utilización de materiales clasificados como “Suelos Especiales” por sus condiciones de estabilidad volumétrica, la compactación se efectuará con una humedad dentro del rango comprendido entre la humedad óptima, obtenida en un ensayo Próctor Normal, y dos puntos porcentuales por encima de la misma (wópt < wópt + 2%).

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos, o por adición de cal viva de acuerdo a las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el nucleo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En la capa de coronación se deberá alcanzar, como mínimo, una densidad seca igual a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el caso de material “todo-uno”, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, incluida el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobre ancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos o pizarrosos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra en la mayor medida posible (por ejemplo, mediante el paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción) o durante el extendido (por ejemplo, mediante el empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas).

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Terminación y refino

Esta actividad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización, de acuerdo a las cotas y pendientes recogidas en los Planos. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Limitaciones de la ejecución

La ejecución de los terraplenes deberá suspenderse cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a 2º C.

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.

Instrumentación de rellenos

Los rellenos de más de 15 m de altura o que se consideren singulares por cualquier circunstancia geotécnica, se deberán instrumentar para analizar su comportamiento geotécnico diferido, al menos, durante el tiempo que duren las obras.

El parámetro que se debe controlar, en todos los casos, es el movimiento vertical.

En función de las características del relleno y del terreno de cimentación, también podría ser necesario controlar los movimientos horizontales y las presiones intersticiales, tanto del terreno de apoyo como del cuerpo del relleno.

Tramos de prueba

Los tramos de prueba son tramos a realizar por parte de la Dirección de Obras o por el Contratista,

previo consentimiento de la Dirección de Obras, con objeto de analizar cualquier aspecto puntual concerniente a la ejecución del relleno, especialmente cuando los materiales presenten particularidades especiales o necesiten algún tratamiento técnico de puesta en obra adicional.

En los tramos de prueba se determinarán los siguientes aspectos:

- Características geotécnicas del material a emplear.
- Métodos de humectación o desecación del material, según corresponda.
- Maquinaria a emplear para las labores de mezclado, extendido y compactación.
- Condiciones de compactación en lo que se refiere al espesor de tongada y a la humedad y densidad del material, una vez de ejecutado.
- Características geotécnicas del material una vez ejecutado a determinar mediante ensayos especiales con el material ejecutado entre los que cabría destacar los ensayos de placa de carga estática.

En aquellos casos en los que se determine que el método de control posterior en obra sea el “Control de procedimiento”, los tramos de prueba servirán para fijar los requisitos a cumplir en dicho control

Control de calidad en la ejecución. Criterios de Rechazo del Lote.

Ensayos de identificación y control del material

Durante el proceso de ejecución del relleno, se realizará un control de identificación de cada zona de préstamo o desmonte de la que se esté obteniendo material para comparar los resultados de los ensayos realizados con los correspondientes a los suelos estudiados en el Proyecto o estudios posteriores.

La toma de muestras se realizará directamente de la zona de préstamo o desmonte, en diferentes momentos durante las labores de excavación, de tal manera que el material sea lo más representativo posible del que se va a utilizar en obra.

Para cada tipo de suelo que exista en la zona de préstamo o desmonte, el número de muestras a ensayar es el siguiente:

- Cinco (5) muestras, si el volumen de material que se va a extraer es inferior a 5.000 m3.
- Una (1) muestra adicional, sobre el número indicado anteriormente, por cada 5.000 m3 o fracción, de exceso sobre 5.000 m3.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo a la normativa de ensayo indicada:

- Granulometría por tamizado (UNE-EN 933-1 y UNE-EN 933-2)
- Límites de plasticidad (UNE-EN ISO 17892-12).
- Contenido en materia orgánica (UNE 103204 o equivalente)
- Contenido en sulfatos solubles (UNE-EN 1744-1 o equivalente)
- Contenido en sales solubles, distintas del yeso (NLT 114/99)
- Ensayo Proctor de referencia (UNE 103500 ó (UNE 103501 o equivalente)
- Ensayo CBR (UNE 103502 o equivalente)
- Hinchamiento libre (UNE 103601 o equivalente)
- Colapso de suelos (UNE 103406 o equivalente)

La Dirección de Obras podrá variar el tamaño de los lotes, ordenar la repetición de los ensayos, así como la realización de otros adicionales.

Si una vez realizados e interpretados los ensayos, se comprobase que las características del suelo difieren sustancialmente de las indicadas en el Proyecto o en estudios posteriores, se deberán determinar las acciones a llevar a cabo en lo que se refiere a las condiciones de utilización del material, teniendo en cuenta los valores de referencia recogidos en las Tablas 1 y 2 relativos a los “Suelos Aptos” y “Suelos Especiales”.

Control de ejecución

El control de la compactación se hará por lotes. El lote está constituido por 5.000 m2 o fracción de material compactado o la superficie tratada en un día, si ésta es menor que 5.000 m2.

La campaña de medidas in situ se realizará de acuerdo a las condiciones, indicadas en la Tabla III, referentes al número mínimo de ensayos a ejecutar y a los valores de referencia y extremo que se pueden obtener en los ensayos realizados, pudiendo ser modificadas según criterio de la Dirección de Obra.

Las medidas se realizarán en puntos repartidos uniformemente en la superficie correspondiente al lote de tal manera que se pueda asimilar cada punto a una superficie equivalente a 500 m2.

Parámetro	**Número ensayos**	**Valor de referencia**	**Valor extremo**	**% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo**
Densidad de compactación in situ	10	$g \geq 95\%\ g_{max\text{-}PM}$ y $\geq 98\%\ g_{max\text{-}PN}$	$92\%\ g_{max\text{-}PM}$ $95\%\ g_{max\text{-}PN}$	< 10 %
Humedad de compactación in situ (Suelo Apto)	10	$w_{opt} - 2 \leq w \leq w_{opt} + 2\%$*	$w_{opt} - 3\% \leq w \leq w_{opt} + 3\%$*	≤ 10 %
Humedad de compactación in situ (Suelo Especial)	10	$w_{opt} \leq w \leq w_{opt}t + 2\%$*	$w_{opt} - 1{,}0\% \leq w \leq w_{opt} + 3\%$*	< 10 %
Espesor de tongada	5	Esp. ≤ Valor proyecto Esp ≤ 25 cm	Esp. ≤ Valor proyecto + 10% desviación	< 20 %

Tabla 3: Condiciones de los ensayos a realizar en el control de ejecución de la compactación

Notas: Valor extremo: valor que no puede ser excedido por ningún ensayo

*: El rango de humedades se refiere a puntos porcentuales por encima o por debajo de la humedad óptima.

Además de los requisitos recogidos en la tabla anterior, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Densidad de compactación

Se determinará la densidad del suelo compactado, en puntos aleatorios de la superficie, regularmente espaciados, mediante el método de la arena o mediante técnicas basadas en métodos radioactivos. La utilización de los métodos radiactivos requiere obligatoriamente su calibración previa con el suelo utilizado, mediante métodos de sustitución (método de la arena).

Humedad de compactación

La humedad de compactación se determinará, en los mismos puntos que la densidad de compactación, mediante técnicas basadas en métodos radioactivos. La utilización de los métodos radiactivos requiere obligatoriamente su calibración previa con el suelo utilizado, mediante métodos de sustitución (método de la arena).

Espesor de tongada

El control del espesor de tongada se realizará mediante los métodos topográficos habituales.

Ensayos de placa de carga estática

Se ejecutará un ensayo de carga con placa, según la Norma UNE 103808 o equivalente. por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3), o al menos un (1) ensayo por terraplén que se realizarán en puntos distribuidos homogéneamente en la superficie de la tongada superior.

Los valores que se deben obtener son los siguientes:

- el módulo de deformación E_{v2}, obtenido en el tramo de recarga será superior a 30 MPa, en capas de cimiento y núcleo, y a 60 MPa en capas de coronación.
- el cociente E_{v2}/ E_{v1} esté entre los valores: mayor que 1,66 y menor o igual que 2,2.

Como medida complementaria del control de compactación y homogeneidad, la Dirección de Obra podrá recurrir a equipos de alto rendimiento, como los ensayos de placa dinámica, si se realiza un tarado previo de estos equipos sobre el material compactado en obra con los valores exigibles obtenidos en los ensayos de referencia.

Ensayos complementarios en suelos friables

En los suelos friables, aquellos susceptibles de modificar su granulometría tras el proceso de extendido, humectación y compactación, será necesario realizar ensayos granulométricos y ensayos Proctor, cuyos resultados serán valorados por la Dirección de Obra por si requiere la adopción de medidas adicionales o la modificación de las condiciones de compactación.

Tolerancias de acabado

En la superficie de coronación del terraplén se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (+0/-3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del terraplén.

Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

Criterios de rechazo del lote

En el caso de que el espesor de tongada o la humedad de compactación no cumpla las condiciones de valor límite y extremo recogido en la Tabla 3, el lote será reconstruido a cargo del Contratista.

En el caso de que no se cumplieran las condiciones requeridas a la densidad de compactación, el lote se recompactará o, en caso contrario, el lote será reconstruido a cargo del Contratista.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el terraplén; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la Dirección de Obra no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

El precio incluye:

- Carga, descarga y transporte en el interior de la obra.
- El extendido del material.

- La humectación o desecado.
- La compactación.
- El control de ejecución.
- El refinado y acabado de la explanada y los taludes.
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

No está incluido en este precio el transporte desde el exterior al interior de la obra.

4.2 OCTD40$ RELLENO LOCALIZADO I/ MATERIAL Y COMPACTADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Se han considerado los rellenos siguientes:

- Relleno en zanjas, pozos y cimientos.
- Relleno de la cara interior de muros y estribos de obras de fábrica.

En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados o túneles artificiales, el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

Los materiales considerados para el relleno podrán ser procedentes de la traza, de préstamo, de cantera, así como material filtro o arena

CONDICIONES GENERALES

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos de referencia.
- Extendido y compactación del relleno.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a veinte centímetros (20 cm) y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

En el caso de zanjas para tuberías, el relleno se efectuará compactándolo simultáneamente a ambos lados del tubo, en tongadas de espesor quince centímetros (15 cm) hasta una cota de sesenta centímetros (60 cm) por encima del tubo.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del noventa y cinco por ciento (95%) sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103501 o equivalente).

Los materiales a emplear en el trasdós de muros serán materiales provenientes de la traza o de préstamo cuyo porcentaje en peso pasante por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE no supere el quince por cierto (15%), sin presencia de materia orgánica ni cloruros.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el ochenta por ciento (80%) de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto, por cuenta del Contratista, hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición de los precios de relleno localizados se obtendrá a partir de los perfiles del terreno antes y después de los trabajos sin que puedan superar, como máximo, los de las secciones definidas en Planos.

Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la Dirección de Obra, estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El precio incluye:

- La preparación del terreno o superficie soporte
- El extendido
- La humidificación o desecación
- La compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

En caso de material de la traza está incluido la carga, el transporte y la descarga del material en el interior de la obra, sea cual sea la distancia.

No está incluido en este precio el transporte desde el exterior al interior de la obra.

5 TRATAMIENTO “IN SITU” DE LA PLATAFORMA

5.1 OCTI10$ ESTABILIZACIÓN "IN SITU" CON CEMENTO, SIN INCLUIR CONGLOMERANTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO: El tratamiento in situ de suelos con cemento se define, a los efectos del presente Pliego, como la mezcla homogénea y uniforme realizada in situ de un suelo con cemento y agua, la cual, convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo y aumentar su capacidad de soporte.

MATERIALES

Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Cemento

El cemento cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cemento (RC).

Salvo justificación en contra, la clase resistente del cemento será preferentemente la 32,5N para los cementos comunes. En el caso de emplear cementos especiales tipo ESP VI-1 la clase resistente podrá ser también la 22,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábricas de cementos legalmente autorizadas. En caso de puesta en obra en época fría se podrá emplear cementos de clase resistente 42,5 N.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO3) en el suelo que se vaya a estabilizar, determinado según la norma UNE 103201, fuera superior al 0,5% en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR).

Suelo

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento serán suelos constituidos por materiales de la traza, préstamos o mezclas homogéneas de varios suelos.

En el caso de suelos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento debido a la presencia de sílices, ofitas, ópalos, suelos con contenidos apreciables de sulfuros o sulfatos o áridos que puedan generar expansividad en presencia de cemento, se realizará un estudio petrográfico, según UNE-EN 12407 y un análisis mineralógico mediante difracción de rayos X (DRX), que comprenda al menos:

- Examen visual de la muestra con lupa de mano.
- Examen microscópico de una lámina delgada obtenida de un fragmento. Difractograma de rayos X del polvo de la roca total.

Granulometría

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo especificado en la tabla 4.

Cernido acumulado (UNE 103-101)				
Zona aplicación	**ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)**			
	80	**50**	**2**	**0,063**
Terraplén	100	--	20	< 50
Caminos de servicio	--	100	20 – 50	< 35

Tabla 4. Granulometría del suelo en las estabilizaciones con cemento

Composición química

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ cumplirán lo especificado en la tabla 5.

Parámetro	**Terraplén**	**Caminos de servicio**
Contenido en materia orgánica (UNE 103-204)	< 2 %	< 1 %
Sulfatos solubles (UNE 103-201)	< 0,7 %	

Tabla 5. Composición química del suelo

La realización de estabilizaciones de suelos con contenidos de sulfatos solubles iguales o superiores al cero coma siete por ciento en masa (0,7%) requerirá la realización de un estudio específico de aptitud de uso que garantice que no se forma etringita y el estabilizado deberá alcanzar los valores exigidos en la tabla 5 en los ensayos de hinchamiento acelerado y tracción indirecta.

Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo establecido en la tabla 6.

Parámetro	**Terraplén**	**Caminos de servicio**
Límite líquido	-	$\leq$ 40
Índice de plasticidad	$\leq$ 20	$\leq$ 15

Tabla 6. Plasticidad del suelo en las estabilizaciones con cemento

Cuando sea necesario utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado se podrá realizar un tratamiento previo con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias establecidas de la tabla 6. Para la adición de la cal y su puesta en obra se seguirán las indicaciones del capítulo “Tratamientos in situ de suelos con cal” de este mismo pliego.

Estabilidad volumétrica

El suelo a estabilizar en terraplenes no presentará hinchamientos mayores de un 2% según ensayo UNE 103-601 ni colapsos mayores del 1% según el ensayo UNE 103406. En estos casos se podrá emplear estabilizaciones con cal según las condiciones dispuestas en el capítulo “Tratamientos in situ de suelos con cal” de este pliego.

El suelo a estabilizar en caminos de servicio no presentará hinchamiento o colapso al efectuar los ensayos indicados en el párrafo anterior. En caso contrario, se podrá utilizar siempre que se compruebe que dicho hinchamiento o colapso desaparece en el suelo estabilizado en ensayos realizados a las veinticuatro horas (24 h) de su mezcla con el conglomerante, determinados ambos sobre probetas remoldeadas (ensayo Próctor modificado, norma UNE 103501) con las condiciones de humedad y densidad requeridas en la obra. Si a esta edad siguiera teniendo hinchamiento o colapso se repetirán los ensayos tras haber sometido las muestras a un proceso de curado durante siete días (7 d) en bolsas de plástico, dentro de cámara húmeda, para evitar la pérdida de humedad, y en caso de persistir dicho hinchamiento o colapso no se podrá utilizar el material.

Agua

El agua empleada en el amasado de la mezcla y en los procesos de curado debe cumplir lo requisitos incluidos en la tabla 7.

Parámetro	Limitación
pH (UNE 83-952)	≥ 5
Sustancias disueltas (UNE 83-957)	≤ 15 g/l
Contenido en sulfatos (UNE 83-956)	SO_4 ≤ 1 g/l
Hidratos de carbono (UNE 7132)	Inapreciable
Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)	≤ 15 g/l

Tabla 7. Requisitos agua amasado y curado

Cuando se utilicen cementos resistentes a sulfatos el límite de ión sulfato se puede elevar hasta la cifra de 5g/l.

ESPECIFICACIONES DEL SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO

Especificaciones generales

La mezcla obtenida cumplirá las siguientes especificaciones:

Parámetro	Terraplén	Caminos de servicio
Contenido de conglomerante	≥ 2%	≥ 3%
CBR, a 7 días (UNE 103-502)	≥ 5	≥ 10
Hinchamiento acelerado* (UNE-EN 13286-49)	< 5%	
Resistencia a tracción indirecta* (UNE 13286-42)	≥ 0,2 MPa	
Densidad de compactación in situ	g≥ 97% PM	g ≥ 98%PM
Placa estática de EV2 carga (DIN-18134)	≥ 30 MPa	≥ 80 MPa

Tabla 8. Especificaciones del suelo estabilizado in situ

* Se deberán realizar estos ensayos en caso de contenidos de sulfatos solubles en agua superiores al 0,7%

El ensayo de tracción indirecta se realizará sobre tres probetas ejecutadas en las condiciones del ensayo de hinchamiento acelerado que se someterán a las mismas condiciones de dicho ensayo en lo que se refiere a días de inmersión y temperatura del agua pero que se sumergirán sin retirarles el molde de compactación.

En el ensayo de placa estática el cociente Ev2/ Ev1 será menor o igual que 2,2 siempre que el valor de Ev1 hubiese resultado inferior al 60% de Ev2. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce días (14 d) y veintiocho días (28 d) desde la ejecución y compactación de la capa o un periodo inferior siempre que se alcanzara el valor requerido. El diámetro de la placa utilizada será, al menos, cinco (5) veces superior al tamaño máximo del árido del material puesto en obra y en ningún caso inferior a trescientos milímetros (300 mm).

En el caso de que la capa de coronación cumpla las exigencias pedidas en la tabla 5 para la capa de forma, se podrá considerar dicha capa de coronación como capa de forma.

Período de trabajabilidad del suelo estabilizado con cemento

El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un período de trabajabilidad que se determinará considerando la máxima temperatura esperada durante la puesta en obra, según la norma UNE-EN 13286-45. Dicho tiempo no puede ser inferior al especificado en la tabla 9.

Tipo de obra	Wpc (horas) (UNE-EN 13286-45)
Anchura completa	2
Por franjas	3

Tabla 9. Periodo mínimo de trabajabilidad (w) del suelo estabilizado

El principio del fraguado, según la norma UNE-EN 196-3, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas. No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius, el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora, realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2 ºC).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la realización del suelo estabilizado in situ con cemento se empleará una maquina estabilizadora formada por un equipo automotriz con un rotor con un eje horizontal de picas o palas situadas dentro de una carcasa en la que se puede inyectar agua o el cemento en forma de lechada. El equipo deberá garantizar la disgregación del suelo hasta la profundidad establecida en los planos o mediciones, realizando una mezcla uniforme con el cemento y el agua, para lo que se realizarán el número de pasadas necesarias. La potencia mínima de estos equipos será de cuatrocientos (400) kW y deberá encontrarse en perfecto estado de funcionamiento para lo que se comprobará que la dosificación y el amasado son homogéneos en todo el ancho del equipo.

El equipo de dosificación de cemento deberá realizar el extendido del conglomerante de forma ponderal, sincronizado con la velocidad de avance. Se emplearán equipos dosificadores por vía húmeda, que inyecten directamente el cemento en forma de lechada en el tambor de la estabilizadora. La dosificación por vía seca del cemento se utilizará únicamente en casos de exceso de humedad natural del suelo.

El equipo de compactación estará compuesto como mínimo por un compactador vibratorio que dispondrá de un rodillo metálico delantero y dos ruedas traseras con una carga lineal estática CECE no inferior a 50 Kp/cm, una fuerza centrífuga no inferior a 300 kN en amplitud alta y 225 kN en amplitud baja, y será capaz de alcanzar una masa de, al menos, 15 t sin elementos opcionales o lastres añadidos al peso funcionando CECE (con cabina ROPS-FOPS), con dos amplitudes y dos frecuencias de trabajo.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla, tramo de verificación y ajuste de la fórmula de trabajo.

Antes del comienzo de los trabajos definitivos del tratamiento del suelo es obligatorio ejecutar los tramos de verificación empleando la fórmula de trabajo definida en el Proyecto de Construcción, de la cual se comprobará que incluye como mínimo los siguientes aspectos:

- La humedad natural del suelo según la UNE 103300.
- La dosificación de cemento (indicando además su tipo y clase resistente) referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado (m2) de superficie.
- La humedad óptima y densidad que debe alcanzar la mezcla definida en ensayo Proctor modificado.
- El plazo de trabajabilidad.

El tramo de verificación se podrá realizar en la traza, de tal manera que pueda constituir parte del terraplén definitivo si cumple todos los requisitos necesarios. En caso de no cumplimiento se retirará.

En caso de que se quiera proponer variaciones a la fórmula de trabajo definida en el Proyecto de Construcción, modificaciones del sistema de trabajo o analizar cualquier aspecto puntual concerniente a la ejecución del tratamiento, se realizará un tramo de prueba que se ejecutará fuera de la traza y tendrán las dimensiones que se considere oportunas para el fin propuesto. Tanto el protocolo de ejecución del terraplén previo a los

trabajos, donde se fijan objetivos, sistemática de trabajo y baterías de ensayos, como el informe final de resultados y conclusiones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra si da lugar a cambios respecto al Proyecto de Construcción.

Ejecución de la mezcla

Antes de mezclar suelo y cemento se medirá la humedad del suelo. Si se observan variaciones superiores a dos puntos porcentuales (±2) respecto a la humedad óptima del Proctor de referencia, se deberá corregir.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado por la fórmula de trabajo, dicha incorporación deberá realizarse en la cámara de mezclado del propio equipo de mezcla y, en su caso, con la dotación de la lechada de cemento.

Todos los elementos de mezclado adaptarán su velocidad para obtener la máxima eficacia, manteniéndose por debajo de 10 m/min, y darán las suficientes pasadas hasta obtener una dispersión homogénea en el suelo del cemento aplicado, lo que se reconoce por la ausencia de terrones en el mismo y por un color uniforme. La mezcla deberá hallarse suelta en todo su espesor. Deberá comprobarse que los medios de mezclado alcanzan la profundidad establecida para la estabilización. En caso contrario, ésta deberá realizarse en varias tongadas.

Excepcionalmente, en el caso de ejecución por vía seca, todo el cemento se deberá mezclar con el suelo antes de haber transcurrido quince minutos desde el contacto de dicho cemento con el suelo a estabilizar.

El material mezclado con el cemento no podrá permanecer más de veinte minutos sin que se proceda al inicio de la compactación. En este tipo de materiales existe una dependencia muy acusada entre la densidad obtenida y sus características de durabilidad y resistencia, por lo que deberá vigilarse que los equipos de compactación den el número de pasadas necesario hasta alcanzar los valores de densidad requeridos pudiéndose recurrir incluso a equipos con control automatizado de la compactación con autorización de la Dirección de obra.

Antes de terminar la compactación, se deberá nivelar la superficie, para lo cual se reperfilará con motoniveladora retirando una fina película de material y se compactará hasta obtener una superficie cerrada, sin grietas y libre de material suelto. En ningún caso se permitirá la compensación de las zonas bajas con el material retirado de las altas

El conjunto de operaciones de mezclado, compactación y perfilado deberá realizarse en el plazo marcado en la tabla “Periodo mínimo de trabajabilidad (w) del suelo estabilizado”, contado a partir de la humectación del cemento. Dicho plazo se podrá modificar dependiendo de la temperatura ambiente y de las características del cemento utilizado, si se comprueba que el plazo de trabajabilidad del material según UNE-EN 13286-45 es mayor. Transcurrido este plazo toda la maquinaria pesada en general y la de compactación en particular deberá encontrarse fuera de las capas estabilizadas y no se permitirá su circulación por ellas hasta pasados siete días. El tráfico ligero no se permitirá en los primeros tres días.

No se permitirá colocar capas encima de la estabilizada, hasta pasados un mínimo de 7 días salvo que el sistema de trabajo o las dimensiones reducidas de las capas permitan extender la capa superior dentro del plazo de trabajabilidad de la inferior. En el caso de núcleos de terraplén y cuña de transición el plazo podrá acortarse permitiendo la ejecución de capas estabilizadas encima de otra capas estabilizadas previamente, siempre que se ejecuten dentro del plazo de trabajabilidad o se garantice que la capacidad de soporte de las capas inferiores han alcanzado el valor mínimo exigido, para lo cual será necesario conocer la evolución del índice CBR a corta edad, realizando ensayos a 1, 3 y 5 días.

Se evitará la realización de juntas, realizando los solapes necesarios con los equipos de trabajo. Las juntas de final de día se suprimirán volviendo a estabilizar al menos dos metros de la parte final ya estabilizada.

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados a vertedero según lo dispuesto en la legislación vigente sobre medio ambiente.

Curado y protección superficial

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado con una emulsión bituminosa de rotura rápida con una dotación no inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m2) de ligante residual. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia.

Si resultara imprescindible permitir circulaciones sobre el riego bituminoso, se protegerá con una capa de árido que se retirará con barredoras mecánicas o aire a presión antes de ejecutar otra unidad de obra sobre el suelo estabilizado. El árido tendrá un tamaño máximo de 4 mm, un contenido en finos inferior al 15% y plasticidad nula.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la plataforma, el fondo de desmonte, la capa de forma o la capa de firme de las vías de servicio, podrá prescindirse del riego de curado bituminoso siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete días a partir de su terminación. En el caso de las vías de servicio, podrá recurrirse también a un curado con agua, siempre que se pretenda conseguir en ellas una máxima integración en el entorno.

Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7 d) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquéllas. En caso de resultar dañada por la helada se retirará el espesor de material afectado.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la ejecución de la estabilización, en los siguientes casos, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35ºC)

excepto cuando se asegure que el plazo de trabajabilidad, de acuerdo con la norma UNE-EN 13.286-45 es superior en más de treinta (30) minutos al tiempo necesario para terminar la sección en todo el ancho. A partir de 40º C no se podrá trabajar en ningún caso.

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC) y exista previsión de heladas en los siguientes 7 días.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas que modifiquen la humedad del material por encima de lo admisible.

En los casos en que se autorice la extensión del cemento por vía seca, su distribución deberá interrumpirse cuando la fuerza del viento supere los 35 km/h.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA Y CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE MATERIALES

Cemento

Se seguirán las prescripciones de la vigente instrucción para la recepción de cementos o reglamentación específica que la sustituya. El producto quedará eximido de los controles de recepción si dispone de una marca, sello o distintivo de calidad oficialmente reconocido que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo.

Al poder existir contacto con la piel de los operarios, y a fin de asegurar la salud de los mismos, se comprobará el cumplimiento de la obligación de que el contenido en cromo (VI) soluble en agua del cemento y de los materiales que lo contengan no supere el 0,0002% del peso del cemento (equivalente a dos partes por millón). Dicha comprobación queda garantizada con la posesión de una marca, sello o distintivo de calidad de producto oficialmente reconocido.

Suelo

Durante el proceso de ejecución del relleno, se realizará un control de identificación de cada zona de préstamo o desmonte de la que se esté obteniendo material para comparar los resultados de los ensayos realizados

con los correspondientes a los suelos estudiados en el Proyecto de Construcción u otros estudios anteriores a la propia obra.

La distribución de los lotes y la batería de ensayos a realizar será la establecida en el capítulo “Ensayos de identificación y control del material” del capítulo de “Rellenos” del presente pliego. Se comprobará que se cumplen todos los requisitos solicitados en el punto “Materiales” del capítulo “Tratamiento in situ de suelos con cemento”.

Los ensayos de Proctor, CBR e hinchamiento se realizarán con el suelo mezclado en las proporciones y condiciones de humedad y densidad marcadas por la fórmula de trabajo.

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución se hará por lotes que se definen considerando los siguientes criterios:

- Un lote por cada 3.500 m2 de superficie construida.
- Un lote con la producción diaria si es inferior a 3.500 m2.
- La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Se realizarán los siguientes ensayos con las condiciones y valores de aceptación definidos en el apartado “Especificaciones del suelo estabilizado”:

- Contenido de conglomerante: Se controlará por cada unidad de suministro y superficie estabilizada, el consumo efectivo de cemento, contrastándose con la información proporcionada por el equipo dosificador.
- Control de la compactación.

Por cada lote se tomarán como mínimo dos muestras aleatorias del suelo recién mezclado con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR y su Próctor modificado.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad mediante sonda nuclear en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete por cada lote. Estas mediciones deben realizarse hincando el vástago del equipo como mínimo hasta una profundidad que quede a menos de 5 cm del fondo de la capa.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa estática.

- En el caso de estabilización de suelos con un contenido de sulfatos solubles superior al 1% se comprobará que se cumplen los valores máximos permitidos en los ensayos de hinchamiento acelerado y resistencia a tracción indirecta.
- Espesor de la tongada. Se verificará el espesor de la tongada de acuerdo a los requisitos marcados en el PGP para cada tipo de capa que se esté estabilizando: cuerpo de terraplén, coronación o capa de forma.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DEL LOTE.

Por cada lote, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en la tabla “Especificaciones del suelo estabilizado in situ”, y no más de dos muestras podrán presentar resultados individuales inferiores hasta en dos puntos porcentuales a la densidad especificada. En el caso de que no se cumplieran las condiciones de compactación marcadas se recompactará, siempre y cuando se encuentre dentro del plazo de trabajabilidad, hasta ajustarse a los requisitos o en caso contrario se reestabilizará realizando el tratamiento en todas sus fases.

Los ensayos de determinación de la humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base para la aceptación o el rechazo.

El lote será reconstruido por cuenta del contratista en el caso de que el lote no cumpla los requisitos de espesor de tongada y contenido en conglomerante.

Todos los valores de CBR y de ensayo de carga con placa deberán cumplir el valor mínimo exigido reestabilizándose la capa en caso contrario. No se aceptarán tampoco valores de hinchamiento acelerado y resistencia a la tracción indirecta fuera de los valores límite establecidos.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- En el caso de suelos procedentes de préstamo, el precio del canon correspondiente.
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

El precio no incluye el conglomerante de adición.

5.2 OCTI30$ CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Cemento como conglomerante para la estabilización de suelos.

CONDICIONES GENERALES

Serán de aplicación las prescripciones definidas en el artículo OCTI10$ “Estabilización "in situ" con cal o cemento, sin incluir conglomerante” del presente Pliego.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones definidas en el artículo OCTI10$ “Estabilización "in situ" con cal o cemento, sin incluir conglomerante” del presente Pliego.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por toneladas (t) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

6 GEOTEXTILES

6.1 OCTJ10$ GEOTEXTIL NO TEJIDO CON FIBRAS 100 % POLÍMEROS SINTETICOS UNIDAS MECÁNICAMENTE MEDIANTE AGUJADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

El geotextil es un material plano, permeable, de apreciada deformabilidad, formado por fibras poliméricas termoplásticas (UNE-EN ISO 10318).

Los geotextiles no tejidos agujados con posterior termofusión, son aquellos en que los filamentos que componen el geotextil están colocados de forma aleatoria (no tienen dos Direcciónes de fibras), la unión entre los filamentos es una unión mecánica mediante unas agujas colocadas inferior y superiormente que entran y salen a gran velocidad en la napa de filamentos, para entrelazarlos y coexionarlos. Dicha unión se hace por calor, mediante una termofusión. Este proceso le otorga unas elevadas resistencias mecánicas a la rotura, espesores adecuados para obtener una función de drenaje óptima, y les hace aptos para servir como protección de geomembranas por su efecto colchón.

Los materiales utilizados en este tipo de geotextiles son fibras vírgenes cien por cien (100 %) de polipropileno.

Los geotextiles tendrán aplicación con la siguiente función:

- Separación: interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén, o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.
- Filtración: Deja pasar el agua reteniendo los finos, usado para drenaje.
- Protección: Debido a su resistencia a la perforación es usado como protección de barreras impermeables (geomembranas) frente al punzonamiento.

CONDICIONES GENERALES

El fabricante del geotextil suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE (Directiva 89/106/CEE).

Las características del material deberán permitirle cumplir su función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra). A estos fines, se especifican los siguientes valores:

Geotextiles como separador:

Se definen tres tipos: Tipo 1, tipo 2 y Tipo 3. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación.

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a siete kiloNewton por metro (7,0 kN/m), según EN UNE-EN ISO 10319.
- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a ocho kiloNewton por metro (8,0 kN/m), según EN UNE-EN ISO 10319.
- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 65% según EN UNE-EN ISO 10319.
- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 75% según EN UNE-EN ISO 10319.
- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a mil doscientos cincuenta Newtons (1.250 N). UNE-EN ISO 12236.

- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de treinta y seis milímetros (36 mm). UNE- EN ISO 13433.
- Permeabilidad perpendicular al plano mayor o igual a cincuenta litros entre metro cuadrado por segundo (50 l/m²*s = 0,050 m/s). UNE-EN ISO 11058.

Geotextiles como filtro:

Se definen tres tipos: Tipo 4, tipo 5 y Tipo 6. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación.

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a cuatro kiloNewton por metro (4,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319.
- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a cuatro kiloNewton por metro (4,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319.
- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 70% según UNE- EN ISO 10319.
- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 75% según UNE- EN ISO 10319.
- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a setecientos cincuenta Newtons (750 N). UNE- EN ISO 12236.
- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de cuarenta y ocho milímetros (48 mm). UNE-EN ISO 13433.
- Permeabilidad perpendicular al plano mayor o igual a cincuenta litros entre metro cuadrado por segundo (50 l/m²*s = 0,050 m/s). UNE-EN ISO 11058.

Geotextiles como protección:

Se definen tres tipos: Tipo 7, tipo 8 y Tipo 9. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a veinte kiloNewton por metro (20,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319.
- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a veinte kiloNewton por metro (20,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319.
- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 75% según UNE- EN ISO 10319.
- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 90% según UNE- EN ISO 10319.
- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a tres mil trescientos Newtons (3.300 N). UNE- EN ISO 12236.
- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de catorce milímetros (14 mm). UNE-EN ISO 13433.

El geotextil suministrado a obra deberá tener el marcado CE, obligatorio para todas las aplicaciones en los países de la Unión Europea. El marcado CE exige, para cada campo de aplicación y función que va a cumplir, una serie de ensayos que garantizan que los valores que aporta el fabricante son reales.

Para obras ferroviarias los ensayos exigidos son los que figuran en la norma UNE-EN 13250, en obras de drenaje los de la norma UNE-EN 13252, en movimiento de tierras cimentaciones y estructuras de contención

serán los de la norma UNE-EN 13251 y en túneles y estructuras subterráneas la norma que hace referencia a los ensayos exigibles es la UNE-EN 13256.

El material se acopiará en zonas habilitadas y una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo en un plazo máximo de dos semanas. El geotextil debe ser protegido de sustancias químicas que lo degraden. UNE-EN 12226; UNE-EN 12224.

La durabilidad prevista del geotextil será para un mínimo de 25 años en suelos naturales con 4<pH<9 y una temperatura <25 ºC. EN UNE-EN 12226; UNE-EN ISO 13438.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El geotextil se extenderá sobre una superficie lisa, previamente perfilada y libre de elementos cortantes y punzantes.

Los solapes entre las láminas no serán inferiores a cincuenta centímetros (50 cm), salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a treinta centímetros (30 cm).

El vertido de la capa superior, generalmente de material granular, se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el producto. La primera tongada a extender, de espesor mínimo cuarenta centímetros (40 cm), no contendrá elementos de tamaño superior a doscientos milímetros (200 mm).

La superficie sobre la que se extienda el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes y punzantes que puedan dañarle.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma, que la maquinaria para el extendido y compactación no circule en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- La parte proporcional de solapes y alineación.

7 DRENAJE

7.1 TUBOS

7.1.1 OCDA30$ TUBO DE PLÁSTICO SOBRE CAMA DE ARENA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en el suministro y colocación de tubos de plástico PVC, PP, PE, tanto lisos como corrugados doble pared y corrugado ranurado, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

CONDICIONES GENERALES

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en la UNE 53994 o equivalente Plásticos. Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polietileno (PE) y polipropileno (PP) para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, etc.

MONTAJE DE LOS TUBOS

Los tubos se colocarán según lo indicado en planos en lo referente a cama de apoyo y relleno alrededor del mismo en función de su ubicación.

Para los tubos ranurados se utilizará relleno con material filtrante con un espesor de veinticinco (25 cm) por encima de la generatriz superior.

Los rellenos se realizarán de acuerdo a las prescripciones definidas en el capítulo OCTD “RELLENOS” del presente Pliego.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

En la manipulación de los tubos para el montaje de tubería se tendrá en cuenta lo expuesto anteriormente.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, se procurará el montaje de tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA. PRUEBAS POR TRAMOS.

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fije otra distinta. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decide probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

REVISIÓN GENERAL.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existieses, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- La fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material y la puesta en obra del material de asiento.
- Las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
- Las uniones con arquetas, pozos, manguitos pasamuros u otros elementos de drenaje.
- El transporte de maquinaria a pie de obra.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

7.1.2 OCDA40$ TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL I/ JUNTA ELASTOMÉRICA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Canalización con tubo de fundición dúctil y colocación de accesorios según norma ISO 2531:2009, colocados en el fondo de la zanja.

Se consideran los siguientes tipos de accesorios:

- Piezas en forma de T para derivaciones.
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección.
- Reducciones de diámetro con conos y placas de reducción.
- Elementos para realizar las uniones de tubos y piezas especiales de canalización con los correspondientes accesorios de fundición dúctil.

Se consideran los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.).
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.).

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Unión de campana con anilla elastomérica.
- Unión de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad.
- Unión de campana con anilla elastomérica y contrabrida de tracción.
- Unión por testa con bridas locas, anillas elastoméricas y manguito en cada unión.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar).
- Replanteo de la conducción.
- Colocación del elemento en su posición definitiva.

- Ejecución de todas las uniones necesarias.
- Limpieza de la tubería.
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

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

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión de la anilla elastomérica situada en el interior del extremo de la campana mediante la introducción del extremo liso o bien, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo extremo de la campana y que se sujeta con tornillos de cabeza en aquellos casos en que se indica que la unión tiene contrabrida de estanqueidad.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales estarán apretados con el siguiente par:

- Bulones de veinticinco milímetros (25 mm): ciento veinte kiloNewton (120 kN).
- Bulones de treinta y dos milímetros (32 mm): doscientos cuarenta kiloNewton (240 kN).

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Colocación enterrada

Se situará sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Si la tubería tiene una pendiente mayor o igual al veinticinco por ciento (>= 25%) estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán anclados en dados macizos de hormigón.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente cien centímetros (100 cm).

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: mayor o igual a cien centímetros (>= 100 cm).
- En zonas sin tráfico rodado: mayor o igual a sesenta centímetros (>= 60 cm).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes. Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.

A todas las superficies que hayan sido mecanizadas se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.

Los bulones de las bridas y contrabridas se apretarán en diferentes pasadas, siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con una llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

Colocación enterrada

Antes de bajar los elementos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

La anchura de la zanja será más grande que el diámetro del elemento más sesenta centímetros (60 cm).

Si la tubería tiene una pendiente mayor al diez por ciento (> 10%), la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de cien metros (100 m) de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- La fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material y la puesta en obra del material de asiento.
- Las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
- Las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.
- El transporte de maquinaria a pie de obra.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

7.2 ARQUETAS Y POZOS

7.2.1 OCDB10$ ARQUETA PREFABRICADA PARA DRENAJE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en el suministro y colocación de arqueta prefabricada, colocada sobre base de 10 cm de hormigón.

Se trata de las arquetas a construir para conexión de las cunetas con los colectores o entre distintos tramos de tuberías.

CONDICIONES GENERALES

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los planos utilizando hormigón de resistencia característica 20N/mm2, en masa o armado según diseño para las distintas profundidades, y serán de aplicación las prescripciones definidas en los artículos OCHA10$ “Hormigón en masa” y OCHA20$ “Hormigón armado o pretensado” del presente Pliego.

En el caso de la utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre los distintos anillos.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos o galerías con la misma estanqueidad que la exigida en la unión de tubos entre sí.

La unión de los tubos o galerías a la obra se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión entre la tubería y la obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

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

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con las definidas en el artículo OCTD40$ “Relleno localizado i/material y compactado” del presente Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Así mismo se rellenará de arena silícea aquellos lugares que se estime oportuno

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

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Excepcionalmente, cuando la arqueta no esté situada en la cuneta de plataforma, la D.O. podrá autorizar la utilización de ladrillo, enfoscado interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de acero, cuando así lo decida la D.O.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El hormigón de solera, suministro y colocación de arqueta, acoplamiento de tubos a la arqueta y el relleno necesario para su tapado.
- El transporte de maquinaria a pie de obra

7.2.2 OCDB20$ TAPA PARA ARQUETA O POZO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

La unidad consiste en el suministro y colocación de tapa para arqueta o pozo, de hormigón prefabricado o de acero tipo rejilla.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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

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.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El transporte de maquinaria a pie de obra

8 SERVICIOS AFECTADOS AGUAS MUNICIPALES.EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.1 EXCAVACION EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones.

Su ejecución comprende las operaciones de petición de información, localización y descubrimiento de los servicios afectados, excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y traslado a vertedero.

Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico y con los detalles definidos en los planos.

Como norma general, toda zanja de más de 2,0 m. de profundidad sobre la rasante de la tubería deberá ser entibada mediante paneles de entibación. Ahora bien, la Dirección de Obra, visto el material de la propia zanja y su estabilidad, podrá cambiar este criterio.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

2. EJECUCIÓN

Como norma general la ejecución de zanjas, cumplirá en todo momento la ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, siendo las siguientes especificaciones un complemento a lo que en la ordenanza se establece. Ante cualquier dualidad o contradicción imperará lo que en la ordenanza se establece.

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Inicialmente el Contratista solicitará a las empresas responsables, la información necesaria para la localización de todos los servicios afectados.

Una vez recopilada toda la información se procederá al replanteo de las zanjas junto con la Dirección de la Obra y los encargados de las empresas de los servicios afectados, debiéndose convocar a todos para el mismo fin en la misma fecha.

Una vez realizado el replanteo, la Dirección de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación, debiéndose descubrir todos los servicios afectados de forma manual.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación. Además y en este caso se colocará debajo de la solera del tubo una capa de 20cm de material granular de cantera, salvo en el caso específico de cruce del río.

En caso de atravesar caminos o carreteras, se hará la excavación de forma que no entorpezca el tráfico, realizando la excavación, en el caso de una carretera o calle, sólo en su mitad de sección y no comenzando

la otra mitad en tanto y cuando no esté repuesto el pavimento. En el caso de que sea necesario colocar la canalización paralela al vial, la excavación se realizará permitiendo si fuera posible una dirección del tráfico y prohibiendo siempre el aparcamiento en la zona afectada. Las zanjas se taparán tan pronto como sea posible y cumpliendo todas las condiciones de este Pliego tanto para la zanja como para la tubería correspondiente.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) en más o menos respecto a las superficies teóricas.

3. RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos de las excavaciones se retirarán al vertedero autorizado más cercano, no permitiéndose la utilización de los mismos en el relleno de las zanjas que serán exclusivamente realizados con todo-uno en la parte superior y arena como asiento

La operación de transporte a los vertederos de la obra, está comprendida en los precios de excavación existentes.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

Los precios que figuran en el presente proyecto ESTARÁN SOMETIDOS A LOS GASTOS GENERALES, BENEFICIO INDUSTRIAL Y **BAJA** OFERTADA POR EL CONTRATISTA.

No se abonará cantidad alguna por diferencia existente entre los precios públicos de las tasas de vertedero vigentes y los recogidos en el presente proyecto.

4. CAPA DE ASIENTO DE LOS TUBOS

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de arena, según las características indicadas en el capítulo II de este Pliego y lo indicado en los Planos.

8.2 ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACION

1. GENERALIDADES

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.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles.

2. PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El Contratista estará obligado a presentar a 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 la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad 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.

3. ENTIBACIÓN

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

a) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

b) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

c) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.

d) Otros sistemas sancionados por las prácticas como adecuadas y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra 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 los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, 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.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

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 la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

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:

- Un metro (1,00m.) en el caso de suelos cohesivos duros.

- Medio metro (0,50m.) en el caso de los 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 está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

RETIRADA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, 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 comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

8.3 AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION

Si la excavación se situara en algunas zonas por debajo del nivel freático será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la zanja de excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación, ni asientos en la urbanización y edificios próximos.

El sistema de agotamiento será mediante bombas de achique que trabajarán de forma continua (día y noche) mientras dure la ejecución en esa zona de la obra.

8.4 DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo a su costa todos los gastos que se originen.

8.5 RETIRADA DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO

1. DEFINICIÓN

Consiste en la retirada de tuberías existentes de fibrocemento de diversos diámetros por medios mecánicos o manuales y la posterior gestión de los residuos de amianto a vertedero.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

La retirada de las tuberías de fibrocemento se realizará por empresa autorizada, inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, de la Comunidad Autónoma a la que pertenezca la empresa, entregando a la D.F. la ficha de inscripción.

Previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo.

En el mismo se establecerán los procedimientos de trabajo, atendiendo al principio preventivo de minimizar al máximo la emisión al ambiente de fibras de amianto o polvo que lo contenga o lo pueda contener, al objeto de proteger la salud de los propios trabajadores y de la población en general.

Para ello se adoptarán aquellas medidas precisas al objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el origen de la emisión y las de tipo colectivo.

El plan de trabajo deberá ser presentado a la autoridad de laboral para su aprobación. Se entregará a la D.F. la entrada en la Autoridad Laboral y la resolución de la misma una vez aprobado dicho plan de trabajo.

La empresa realizará las gestiones con el vertedero autorizado para los residuos retirados, presentando a la D.F. una copia del documento de aceptación del residuo emitido por el vertedero.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Inicio de los trabajos:

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

- Se colocará cabina de descontaminación in situ necesaria para la higiene y descontaminación de los trabajadores.

- Se dotará de EPIS a los trabajadores (mascarillas y monos desechables).

- Las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto estarán claramente delimitadas y señalizadas.

- Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar cualquier operación de demolición.

Se trabajará mediante:

- Aislamiento de la zona de trabajo. Se puede hacer mediante recubrimiento con plástico y, si es necesario para el buen aislamiento de la zona de trabajo, se usará estructura desmontable recubierta de plástico.

- Herramientas que generen la mínima cantidad de polvo, preferibles las manuales o las de baja velocidad de giro.

- Procedimientos húmedos, evitando la utilización de presión en la aplicación de agua.

- Sistemas en depresión respecto del exterior de la zona de trabajo, con el objeto de impedir la salida de polvo con fibras de amianto fuera de la misma.

- Sistemas de confinamiento, del tipo glove-bag.

- El agua utilizada ha de ser filtrada antes de su vertido en la red general. Se recomienda filtros de 0,35 micras para la filtración del agua.

- Se documentarán adecuadamente las características de los equipos y materiales propuestos.

Las medidas para la eliminación de los residuos serán:

- Los residuos de amianto se embalarán en material plástico de suficiente resistencia mecánica, y se identificarán tal y como se especifica en el RD 1406/89 (BOE 278).

- Los residuos de amianto se recogerán separados del resto de residuos que se puedan generar y una vez acabados los trabajos la base quedará limpia de restos de material.

- Todo el material desechable, tal como filtros, monos y mascarillas, se considerará residuos con amianto.

- Se recogerán y transportarán los residuos en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.

- Tanto el transporte como el tratamiento de los residuos se realizará de acuerdo con la normativa vigente (Ley 10/98 de Residuos, BOE 96).

4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metro de longitud realmente retirado, medido por el eje del elemento, según las especificaciones de la D.T.

8.6 JUNTAS

1. CONDICIONES GENERALES

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización

Los lugares de colocación será donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra.

Distinguiremos:

- Junta de construcción.

- Juntas de sellado.

2. EJECUCIÓN

Juntas de construcción.- serán de PVC o de caucho natural, de las formas y dimensiones que se definan en los planos.

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerear o maltratarla para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor y empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad sea garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

En el caso de cambio en la dirección de la junta, se empleará piezas prefabricadas por el fabricante para la adaptación de estos cambios, uniéndose a las bandas mediante soldadura, con aportación del mismo material que la junta.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas bandas, queda obligado a efectuar un chorreo con agua y aire, de forma que la superficie del hormigón viejo quede con el árido visto y suficientemente rugoso para la posterior imprimación de un producto a base de resinas, aprobado por la Dirección de Obra, para unión de hormigones de distintas edades.

Por esta operación el Contratista no tendrá derecho a ningún abono.

Juntas de sellado.- se aplicarán como sobrejuntas para garantizar la estanqueidad de las juntas. Para ello se procederá al serrado de las dos partes de la junta, en la forma definida en los planos, y al relleno así realizado a base de mastic de polisulfuro de dos componentes, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

8.7 TUBERIA DE FUNDICION Y POLIETILENO EN CONDUCCIONES A PRESION.

1. GENERALIDADES

La instalación de la conducción de fundición y de P.E. comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento.

- Colocación de los tubos.
- - Ejecución de juntas.
- - Pruebas.
- Lavado y desinfección.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

Previamente a la colocación de los tubos y en los casos en los que el trazado de las zanjas se hagan coincidentes con la tubería actual en servicio, el contratista, a su costa, colocará provisionalmente una tubería, normalmente de P.E., para que mientras dure la retirada y colocación de la nueva tubería, se garantice de manera efectiva el suministro a las acometidas en servicio existentes

2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los cinco metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, rodillos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga, o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la pista de trabajo, no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre la pista será tal, que se garantice que no se producen daños en la tubería, usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

3. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", y el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones” y las normas que a continuación se indican.

Previamente a la colocación de los tubos y en los casos en los que el trazado de las zanjas se hagan coincidentes con la tubería actual en servicio, el contratista, a su costa, colocará provisionalmente una tubería, normalmente de P.E., para que mientras dure la retirada y colocación de la nueva tubería, se garantice de manera efectiva el suministro a las acometidas en servicio existentes

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de arena material granular, definido en 2.3., según un ángulo mínimo de 120 º, este material cubrirá totalmente el tubo hasta TREINTA (30) centímetros por encima de su generatriz.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cuál, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos de P.E. en caso de inundación de la zanja y para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de las Obras, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo 3.9. de este Pliego, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos, la referida tapa debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de dos (2) centímetros respecto de las cotas indicadas en el perfil longitudinal del Proyecto o en las modificaciones que introduzca al mismo el Director de la Obra.

4. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos; para los de P.E. se seguirán las recomendaciones de A.E.A.S.

5. PRUEBAS

Las pruebas de la tubería instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.
-Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, para las que se recomienda la metodología que coincide con lo previsto por la norma UNE-EN 805:2000 , con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales deben ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.). Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería. Las longitudes de estos tramos dependen, como se ha indicado, de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

la presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP en la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existente en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábricas con la resistencia debida.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm2. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si lo anterior no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE, en su caso
0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado.

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

- **Prueba de estanqueidad**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La Dirección de las obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministros por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cuál pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

Siendo: V = K L D

V = Pérdida total de la prueba en litros.
L = Longitud del tramo de prueba en metros.
D = Diámetro interior en metros.
K = Coeficiente dependiente del material
K = 0,30 (fundición dúctil y P.E.)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

6. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Durante la ejecución se habrá cuidado la eliminación de residuos en las tuberías.

La limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente a través de cada una de las conexiones del sector en limpieza con la red general. La velocidad de circulación se recomienda que no sobrepase los 0,75 m/s.

El baldeo general no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección, siendo complementario.

Para efectuar la desinfección, se procederá a la introducción de cloro estando la red llena de agua, aislada y con las descargas cerradas.

Puede utilizarse para ello:

- Cloro líquido (en recipientes a presión) 100%
- Hipoclorito cálcico (forma sólida) 70%
- Hipoclorito sódico (forma líquida) 5-16%

La introducción del cloro se efectuará a través de una boca de aire y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de la introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual a 25 mg/l. Al cabo de 24 h la cantidad de cloro residual en el punto indicado deberá superar los 10 mg/l. De no ser así se procederá a una nueva introducción de cloro.

Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular de nuevo el agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual máximo de 1 mg/l.

Posteriormente a la desinfección de la red, es aconsejable efectuar un análisis bacteriológico.

DIÁMETRO INT. TUBERÍA	CLORO 100%	SOLUCIÓN AL 1%
100 mm. 150 mm. 200 mm. 300 mm.	20,1 g 45,4 g 80,3 g 178,5 g	2,461 5,441 9,691 21,471

Cantidad de cloro necesario para producir 25 mg/l de cloro residual en una conducción de 100 metros de longitud.

Otra posibilidad de desinfección es la de utilizar 60 cc. de lejía al 15 % de cloro por m3 de agua durante 24 hora y posterior lavado de la conducción (recomendación por parte de AMVISA).

8.8 ENTUBADO SIMPLE

1. GENERALIDADES

La aplicación del sistema de entubado simple comprende seis fases:

1. Inspección de la tubería existente.
2. Limpieza y excavación de accesos a la tubería para la inserción e instalación de maquinaria.
3. Unión mediante soldadura a tope de tramos de tubería de polietileno.
4. Excavación de accesos a la tubería
5. Inserción de la tubería.
6. Conexión de los extremos y relleno del espacio anular.

Previamente a la colocación de los tubos, el contratista, a su costa, colocará provisionalmente una tubería, normalmente de P.E., para que mientras dure la retirada y colocación de la nueva tubería, se garantice de manera efectiva el suministro a las acometidas en servicio existentes.

Los trabajos se realizarán por empresas homologadas para estas actividades y que cuenten con experiencia contrastada en estos trabajos. AMVISA, en cualquier caso, se reserva el derecho de no aceptar aquellas empresas que no considere adecuadas para la realización de estos trabajos.

2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se deberán conservar los tubos tal y como se describe en el apartado 15.2 de este pliego de condiciones. Todo desperfecto que se aprecie deberá ser subsanado y a cargo del contratista de la obras. Para una correcta manipulación, carga y transporte de la tubería se deberán usar rodillos con el fin de evitar el rozamiento con el suelo y el posterior desgaste de la tubería.

3. INSERCIÓN DE LOS TUBOS.

Se introducirá un cable de acero por el interior de la tubería existente amarrando el cabecero de la tubería a deslizar. Mediante una fuerza controlada se consigue que la nueva tubería se deslice por el interior de la

existente. Estas fuerzas deberán ser previamente estudiadas y calculadas por el contratista. Para este tipo de tubería la fuerza máxima es de 83tn.

4. JUNTA DE LOS TUBOS

Los tubos de polietileno de alta densidad irán soldados a tope. Las uniones de los tubos no se ejecutarán con manguitos para así aprovechar al máximo el diámetro interior de la tubería existente. Se deberán repasar las juntas para evitar que queden rebabas de las soldaduras que puedan dificultar la inserción de la nueva tubería por el interior de la existente.

5. SELLADO DE LOS TUBOS

El hueco que quede entre la nueva tubería y la tubería existente se deberá rellenar con hormigón celular de baja densidad y alta fluidez.

6. PRUEBAS

Se realizarán los mismos ensayos y con las mismas directrices que los descritos en el apartado anterior de las tuberías de fundición y polietileno en conducciones a presión (apartado 15.5).

9 REDES DE TRÁFICO

9.1 JUNTAS

10 ESTRUCTURAS

10.1 JUNTAS

10.1.1 OCEH40$ PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO EN JUNTAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Plancha de poliestireno expandido utilizada en la formación de juntas de hormigón.

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

- Replanteo de los elementos.
- Limpieza y preparación de la superficie de colocación.
- Montaje y colocación de las planchas.
- Retirada de materiales auxiliares.

CONDICIONES GENERALES

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 del PG3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

El poliestireno expandido 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.
- Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, y han de ser aprobadas por la Dirección de Obra antes del hormigonado.

Los elementos han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Se tendrán en cuenta las indicaciones del Artículo 691 del PG.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- El suministro del material
- Todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.

- El transporte de maquinaria a pie de obra.

10.1.2 OCEH50$ PROTECCIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN CON POLIESTIRENO EXPANDIDO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Poliestireno expandido utilizado para la protección de las juntas de dilatación.

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

- Limpieza y preparación de la superficie de colocación.
- Aplicación del poliestireno.
- Retirada de materiales auxiliares.

CONDICIONES GENERALES

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

El poliestireno expandido empleado para la protección de las juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

- No deberá deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizo en tiempo frío, rechazándose el que aparezca deteriorado.

Ha de ser suficientemente rígido y resistente para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Se tendrán en cuenta las indicaciones del Artículo 691 del PG.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro del material.
- Todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.
- El transporte de maquinaria a pie de obra.

11 INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

11.1 ZANJAS CANALIZACIONES Y TUBOS

11.1.1 OCIB30$ SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBOS PARA INSTALACIONES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de PVC o PE que irán tendidos sobre zanja previamente ejecutada o embebidos en pared o muro, incluyendo todo el material necesario para la fijación.

Serán tubos de PVC o PE corrugado flexible y de espesor normalizado.

Los tubos de P.V.C., sin presión, se ajustarán a las prescripciones de las normas UNE-50.086-2-4, uniones mediante junta elástica. Sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250N/450N/750N
Resistencia al impacto	NA	Ligero/Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D □ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el aguaen forma de lluvia
Resistencia compuestos	a	la
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en la norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción de fábrica, serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante, pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

Los tubos y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades contempladas en esta unidad se medirán por metros (m) realmente colocados según planos y se abonarán según los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye:

- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad.

11.1.2 CIB60$MANDRILADO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Ejecución de mandrilado en canalización existente.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El mandrilado se realizará en los dos sentidos del tubo, según la Especificación Técnica de REE vigente. Las dimensiones de los mandriles serán las especificadas en los Criterios de diseño para líneas subterráneas de 220 kV o 400 KV de REE, Ref. ET/5048 o vigente equivalente; y a las Especificaciones Técnicas asociadas. El mandril deberá recorrer la totalidad del tubo y deslizarse por él sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

11.2 ARQUETAS Y CÁMARAS

11.2.1 OCIC10$ ARQUETA IN SITU PARA INSTALACIONES FERROVIARIAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad comprende la ejecución de arqueta in situ para instalaciones ferroviarias. Se definen como arquetas de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización y que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos en su caso.

La ejecución de la unidad comprende las operaciones siguientes:

- Preparación del asiento mediante solera de hormigón en masa.
- Ejecución de la arqueta mediante hormigón en masa o ladrillo.
- Acometida de la canaleta o la canalización. Recibido de tubos.
- Realización del desagüe.
- Relleno y compactación perimetral
- Colocación de la tapa.

Se distinguen varias unidades de obra dependiendo de los siguientes parámetros:

- Dimensiones interiores
- Tipo de material (Ladrillo/Hormigón)

CONDICIONES GENERALES

Las formas y las dimensiones de las arquetas serán las indicadas en los planos del proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes.
- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

Las arquetas cumplirán las indicaciones del Código Estructural, así como las que se realicen en fábrica de ladrillo tendrán en cuenta las indicaciones del CTE.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

ARQUETAS DE HORMIGÓN

El hormigón se ejecutará de acuerdo con las prescripciones definidas en el artículo OHA010$ “Hormigón en masa” del presente Pliego. Será en masa y tendrá, como mínimo, una resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días de 20 N/mm². .

Las tapas serán de hormigón armado.

El hormigón se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado cemento Pórtland con puzolana UNE-EN 197-1 CEM II/A-P 32.5 R de la norma RC-16. En todo caso, su fabricación se realizará según el Código Estructural.

El cemento se almacenará en un sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales, que se excluya todo peligro de alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no excederá de 70 grados centígrados. Deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en el Código Estructural .

El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en el Código Estructural.

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero, no superando nunca los 20 mm de tamaño máximo. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerado.

Durante el periodo de fraguado y el primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigón se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

ARQUETAS DE LADRILLO

Las paredes se realizarán con fábrica de ladrillo de 1 pie con ladrillo macizo perforado y mortero de cemento de categoría igual o superior al denominado cemento Pórtland con puzolana UNE-EN 197- 1 CEM II/A-P 32.5 R de la norma RC-16.

Los ladrillos cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Ser homogéneos, de grado fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de 20 N/mm2.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de 10 días de su fabricación.

La parte vista de las arquetas será enfoscada en fino y las aristas deberán ser redondas.

CONTROLES.

Se presentará un resumen de certificados de calidad de todos los materiales que intervienen en la ejecución de las arquetas, entre los que deberán aparecer:

- El certificado de calidad de los áridos.
- El certificado de calidad del cemento.
- El certificado de análisis del agua de amasado.
- El certificado de rotura de las probetas de hormigón a la compresión.
- El certificado de calibración de la prensa.

Se presentará además una hoja de documentación con las características del hormigón utilizado, donde figurarán los datos siguientes:

- Designación del hormigón por dosificación. Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón. Relación agua / cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo y aditivo, según UNE-EN 934-2+A1, si los hubiere, y en caso contrario la indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) según el artículo 31 del Código Estructural, si la hubiere y, en caso contrario, la indicación expresa de que no contiene.

Los ensayos que se requerirán son:

- Ensayo de absorción del agua: el valor medio del coeficiente de absorción de calcio no será mayor del 4% en masa. El valor individual del coeficiente de absorción de agua de cada probeta (valor individual) no será mayor del 4,4% en masa.
- Ensayo de flexión de las tapas: realizándose conforme a la norma UNE-EN 124 "Dispositivos de cubrimiento y cierre para las zonas de circulación utilizados por peatones y vehículos".

CONSTRUCCIÓN.

Las arquetas se construirán siempre con un eje longitudinal coincidente, o por lo menos paralelo, al eje de la canalización.

La solera de la arqueta será de hormigón en masa, debiendo tener al menos 10 cm

Las paredes de las arquetas se construirán dotándolas de las ventanas correspondientes para canalizaciones y desagües, según se indica en los planos

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El relleno perimetral se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con las prescripciones definidas en el artículo OAD090$ “Relleno localizado i/material y compactado” del presente Pliego.

Disposiciones de los cables en las arquetas de registro.

Todos los cables que accedan a las arquetas de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared en las que no exista acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes, mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la arqueta, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

Los empalmes de los cables y de las bobinas de carga, se graparán en la misma forma indicada, sobre las paredes de las arquetas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- Suministro de materiales a pie de obra
- Replanteo
- Solera de hormigón en masa.
- Ejecución de la arqueta.
- Acometidas y recibido de tubos.
- Realización del desagüe.
- Relleno y compactación perimetral
- Colocación de la tapa.
- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

11.2.2 OCIC20$ ARQUETA PREFABRICADA PARA INSTALACIONES FERROVIARIAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad comprende la colocación de arqueta prefabricada para instalaciones ferroviarias. Se definen como arquetas de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización y que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos en su caso.

Se distinguen varias unidades de obra dependiendo de los siguientes parámetros:

- Dimensiones interiores

CONDICIONES GENERALES

La ejecución de la unidad comprende las operaciones siguientes:

- Preparación del asiento mediante solera de hormigón en masa.
- Instalación de la arqueta prefabricada.
- Acometida de la canaleta o la canalización. Recibido de tubos.
- Realización del desagüe.
- Relleno y compactación perimetral

- Colocación de la tapa.

Las formas y las dimensiones de las arquetas serán las indicadas en los planos del proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes.
- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

Las arquetas cumplirán las indicaciones del Código Estructural.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La losa y las paredes de las arquetas será de hormigón armado, de resistencia característica mínima de 35 N/mm² a los 28 días y de las dimensiones indicadas en los planos de proyecto.

Las tapas serán de hormigón armado del mismo tipo que la arqueta, e irán colocadas sobre un soporte formado por una lámina en forma de Z o L de acero galvanizado o zincado con un espesor mínimo de 11 micras o circulares de fundición de 0,63 m de diámetro.

El hormigón se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado cemento Pórtland con puzolana UNE-EN 197-1 CEM II/A-P 32.5 R de la norma RC-16. En todo caso, su fabricación se realizará según el Código Estructural .

El cemento se almacenará en un sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales, que se excluya todo peligrode alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no excederá de 70 grados centígrados. Deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en el Código Estructural .

El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en el Código Estructural .

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero, no superando nunca los 20 mm de tamaño máximo. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerado.

Durante el periodo de fraguado y el primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigón se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de 10 días de su fabricación.

Las paredes serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformes, lisas, sin poros y no disgregables.

Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

Las arquetas se instalarán siempre con un eje longitudinal coincidente, o por lo menos paralelo, al eje de la canalización.

La solera de la arqueta será de hormigón en masa, debiendo tener al menos 10 cm.

Las paredes de las arquetas se construirán dotándolas de las ventanas correspondientes para canalizaciones y desagües, según se indica en los planos.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El relleno perimetral se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con las prescripciones definidas en el artículo OAD090$ “Relleno localizado i/material y compactado” del presente Pliego.

Disposiciones de los cables en las arquetas de registro.

Todos los cables que accedan a las arquetas de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared en las que no exista acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes, mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la arqueta, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

Los empalmes de los cables y de las bobinas de carga, se graparán en la misma forma indicada, sobre las paredes de las arquetas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Suministro de materiales a pie de obra
- Replanteo
- Solera de hormigón en masa.
- Instalación de la arqueta.
- Acometidas y recibido de tubos.
- Realización del desagüe.
- Relleno y compactación perimetral
- Colocación de la tapa.
- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

12 OBRAS COMPLEMENTARIAS

12.1 CAMINOS Y FIRMES

12.1.1 OCOD10$ ZAHORRA ARTIFICIAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación, si procede, y compactación.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para el presente apartado será de aplicación, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) medido sobre perfil teórico y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el relleno; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

El precio incluye:

- El suministro del material a obra, que engloba además, la excavación y el canon del préstamo cuando el material procede de cantera o préstamo, así como el acondicionamiento del préstamo por motivos medioambientales
- La descarga y el transporte en el interior de la obra
- El extendido del material
- La humectación o desecado
- La compactación
- El control de ejecución
- El refinado y acabado de la explanada y los taludes
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono independiente la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

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

12.1.2 OCOD20$ EMULSION EN RIEGOS DE ADHERENCIA Y/O CURADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

Se distinguen cuatro unidades de obra dependiendo del tipo de emulsión:

- C60B3
- C60B4.
- C60BP3
- C60BP4

Para el presente apartado será de aplicación, lo especificado en los Artículos 531 "Riegos de adherencia" y 532 "Riegos de curado" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

MATERIALES

Las emulsiones bituminosas a emplear serán las descirtas en el apartado 1. Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 214 "Emulsiones bituminosas" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

La dotación de emulsión bituminosa no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (<200 g/m2)

EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN.

El equipo para la aplicación de la emulsión, será un camión cisterna con rampa de riego y lanza para una capacidad de 1000 litros.

El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

CONTROL DE CALIDAD

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte del material a obra,
- La preparación de la superficie existente, incluyendo el barrido,
- La aplicación de la emulsión
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

12.1.3 OCOD30$ EMULSION EN RIEGOS DE IMPRIMACION

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Se distinguen cuatro unidades de obra dependiendo del tipo de emulsión:

- C50BF4
- C50BF5
- C60BF4
- C60BF5

Para el presente apartado será de aplicación, lo especificado en el Artículo 530 "Riegos de imprimación", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear será la cualquiera de las siguientes:

C50BF4 IMP / C50BF5 IMP / C60BF4 IMP / C60BF5 IMP

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 214 "Emulsiones bituminosas" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

La dotación de emulsión bituminosa no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (<500 g/m2)

EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN.

El equipo para la aplicación de la emulsión, será un camión cisterna con rampa de riego y lanza para una capacidad de 10000 litros.

El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

CONTROL DE CALIDAD

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte del material a obra,
- La preparación de la superficie existente, incluyendo el barrido,
- La aplicación de la emulsión
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

12.1.4 OCOD40$ MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso (tipo AC según el artículo 542 del PG- 3) a la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezcla bituminosa incluye las siguientes operaciones:

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

2. MATERIALES

Es de aplicación lo especificado en en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en cuanto a ligantes hidrocarbonados, áridos y aditivos.

3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Es de aplicación lo especificado en en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Se distinguen las siguientes unidades de obra para viales:

- En capa de rodadura.
  - AC16 SURF D (D-12 RODADURA): Mezcla tipo hormigón bituminoso, tamaño máximo de árido 16mm, mezcla densa. Árido ofítico.
- En capa intermedia.
  - AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA): Mezcla tipo hormigón bituminoso, tamaño máximo de árido 22mm, mezcla semidensa. Árido calizo.
- En capa base.
  - AC22 BASE G (G-20 BASE): Mezcla tipo hormigón bituminoso, tamaño máximo de árido 22mm, mezcla gruesa. Árido calizo.

Para el bidegorri se aplicará aglomerado asfáltico en caliente en color rojo tipo 5A tapisable de acuerdo a la normativa aplicable del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de cada mezcla cumplirá, para cada capa, lo indicado en la tabla 542.10 del Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para el presente artículo será de aplicación lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5. MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminso se medirán y abonarán por toneladas (t) realmente ejecutadas, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), el polvo mineral de machaqueo, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación y fabricación.
- El suministro y transporte de la mezcla a obra,
- La puesta en obra, con extendido, compactación y terminación
- Todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a abono por separado

El precio no incluye:

- El betún, al que se le aplica el artículo OCOD70$ del presente Pliego.
- El polvo mineral de aportación, al que se le aplica el artículo OCOD60$ del presente Pliego

No serán de abono los creces laterales ni sobreanchos no previstos en los Planos de Proyecto, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes..

12.1.5 OCOD60$ POLVO MINERAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE- EN 933-2/1M).

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en los apartados 542.2.3.4 del Artículo 542 para "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso" y 543.2.3.4 del Artículo 543 para "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

MATERIALES

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o proceder de los propios áridos en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción de polvo mineral de aportación no será inferior al cincuenta por ciento (≥50 %).

La granulometría del polvo mineral deberá pasar la totalidad por el tamiz 2 mm y no contener más de un quince por ciento (>15%) de partículas inferiores al tamiz 0,125 mm y no contener mas de 30 % de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2/1M), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas en la fabricación de mezclas bituminosas, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte del material a obra o planta.

12.1.6 OCOD70$ BETUN ASFÁLTICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

Se distinguen cuatro unidades de obra dependiendo del tipo de betún:

- B15/25
- B35/50
- B50/70
- B70/100

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591 y UNE-EN 13924-1.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para el presente artículo será de aplicación lo especificado en el Artículo 211 "Betunes asfálticos", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los betunes a emplear serán cualquiera de los indicados:

- B15/25 betún asfáltico duro según norma UNE-EN 13924-1
- B35/50 betún asfáltico convencional norma UNE-EN 12591
- B50/70 betún asfáltico convencional norma UNE-EN 12591
- B70/100 betún asfáltico convencional norma UNE-EN 12591

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte del material a obra o planta.

12.2 SEÑALIZACIÓN

12.2.1 OCOE10$ MARCA VIAL LINEAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se distinguen distintas unidades de obra dependiendo de:

- Ancho de la marca vial (10, 15 o 20 cm)
- Utilización (Definitiva/Provisional)
- Tipo de material (Termoplástica en caliente/Acrílica)

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en el Artículo 700 "Marcas viales", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La marca vial tendrá las dimensiones y características que se indican en la norma 8.2 IC “Señalización horizontal”.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los materiales a utilizar se ajustarán a lo dispuesto en el reglamente 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

El tipo de material según norma UNE-EN 1871 a utilizar podrá ser de tipo pinturas o termoplásticos en caliente.

El ancho de la marca vial podrá ser de 10 cm, 15 cm y 20 cm. Para marcas viales provisionales se utilizará pintura acrílica. El material a colocar podrá tener o no microesferas de vidrio.

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad estarán de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436 y especificado en el artículo 700 del PG3.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197+A1 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos y materiales de post- mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1 o equivalente. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente pintados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- El suministro y transporte de los materiales a obra
- La preparación y limpieza de la superficie y el premarcaje
- La aplicación de la pintura sobre el pavimento
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

No se abonarán independientemente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

12.2.2 OCOE20$ MARCA VIAL EN SIMBOLOS Y CEBREADOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como marca vial en símbolos y cebreados, a la superficie pintada en el pavimento, con las formas de los símbolos y cebreados, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se distinguen dos unidades de obra dependiendo de:

- Tipo de material (Termoplástica en caliente/Acrílica)

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en el Artículo 700 "Marcas viales", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La marca en símbolos y cebreados tendrá las dimensiones, formas y características que se indican en la norma 8.2 IC “Señalización horizontal”.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los materiales a utilizar se ajustarán a lo dispuesto en el reglamente 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

El tipo de material según norma UNE-EN 1871 a utilizar podrá ser de tipo pinturas o termoplásticos en caliente.

El material a colocar podrá tener o no microesferas de vidrio.

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales en símbolos y cebreados, durante todo el ensayo de durabilidad, estarán de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436 y especificado en el artículo 700 del PG3.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197+A1 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos y materiales de post- mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1 o equivalente. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2 o equivalente.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente pintados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte de los materiales a obra
- La preparación y limpieza de la superficie y el premarcaje
- La aplicación de la pintura sobre el pavimento
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

No se abonarán independientemente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

12.2.3 OCOE30$ SEÑAL VERTICAL VIARIA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como señal vertical viaria a la señal vertical retrorreflectante destinada a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico viario por carretera.

Se distinguen distintas unidades de obra dependiendo de:

- Tipo de señal. - Triangular/Circular/Octogonal/Cuadrada
- Dimensión en cm.- Lado/Diámetro/Apotema
- Nivel de Reflectancia.- RA2/RA3

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en el Artículo 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Contarán con las dimensiones y el nivel de retroreflexión que indica en la norma 8.1 IC “Señalización vertical”, así como lo indicado en el Capitulo VI/Titulo 4ª del Reglamento General de Criculación.

No se incluyen en esta unidad de obra los póticos, banderolas o postes elevados que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los materiales a utilizar se ajustarán a lo dispuesto en el reglamente 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Las señales verticales de circulación, retrorreflectantes, se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

La unidad terminada incluye cimentación, señal y poste de sustentación, y colocación

Las señales en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año)

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra, siempre que se encuentren definidas en Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- El suministro de las correspondientes señales 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 repalanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La excavación y posterior hormigonado de la cimentación del poste,
- La colocación de la señal, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, protecciones, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

13 HORMIGONADO

13.1 HORMIGONES

13.1.1 OCHA05$ HORMIGÓN DE LIMPIEZA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Ejecución del hormigonado que tiene como fin evitar la desecación del hormigón estructural durante su vertido así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado.

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

- Suministro del hormigón.
- Vertido y compactación del hormigón.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

CONDICIONES GENERALES

Materiales

CEMENTO

Los hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

ÁRIDOS

Los áridos tendrán un tamaño máximo de 30 mm, teniendo que ser aceptada por el Director de obra cualquier modificación de tamaño. En cualquier caso, deberán cumplir las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo treinta (30) del Código Estructural. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

AGUA

Si el hormigonado se realizara 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 cuarenta grados centígrados (40° C).

ADITIVOS

Los hormigones de limpieza se caracterizan por poseer bajos contenidos de cemento, por lo que resulta conveniente la utilización de aditivos reductores de agua al objeto de reducir en lo posible la estructura porosa del hormigón en estado endurecido.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG 3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

Según el Código Estructural anejo 10, el único hormigón utilizable para esta aplicación, se tipifica de la siguiente manera: HL-150/C/TM Como se indica en la identificación, la dosificación mínima de cemento será de 150 kg/m3 . Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 30 mm, al objeto de facilitar la trabajabilidad de estos hormigones.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para el hormigonado se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 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 plan de hormigonado consiste en la explicación 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 Dirección de Obra, una vez haya revisado la posición de los 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.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente ejecutados en obra según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizados para el abono de la excavación.

El precio incluye:

- El suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.
- La obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.
- El cemento resistente a aguas agresivas, cuando sea necesario el empleo este tipo de cemento, según instrucciones del Proyecto o de la Dirección de Obra.
- Los aditivos, salvo los incluidos en el artículo OCHA30$ del presente Pliego.

13.1.2 OCHA10$ HORMIGÓN EN MASA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Ejecución del hormigonado en estructuras, obras de fábrica u otros elementos exteriores, así como en túneles, ejecutadas con hormigón en masa, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón (empleando, si fuese necesario, grúa o bomba de hormigonado), para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, contrabóveda, revestimiento, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

- Suministro del hormigón.
- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

CONDICIONES GENERALES

Materiales

CEMENTO

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la Dirección de Obra, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

CEMENTO SULFORRESISTENTE

Deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303-1 o equivalente, siempre que el contenido (en sulfatos) sea igual o mayor que seiscientos miligramos por litro (= <600 mg/l) en el caso de aguas, o igual o mayor que tres mil miligramos por kilogramo (=<3000 mg/kg), en el caso de suelos.

ÁRIDOS

Los áridos tendrán un tamaño máximo de 20 mm, teniendo que ser aceptada por el Director de obra cualquier modificación de tamaño. En cualquier caso, deberán cumplir las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo treinta (30) del Código Estructural. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

AGUA

Si el hormigonado se realizara 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 cuarenta grados centígrados (40° C).

ADITIVOS

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las

demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG 3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, conforme a las definiciones del Código Estructural:

Tipo de hormigón	**Aplicación**
HM-20	Rellenos, limpieza de cimientos, capas de nivelación.
HM-20. HM-25, HM-30, HM-35, HM-40	Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras. En túnel: contrabóveda, revestimiento, losas aceras y otros rellenos

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.

Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquélla que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro

cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.

Relación agua/cemento.

Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 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 Dirección de Obra.

El plan de hormigonado consiste en la explicación 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 Dirección de Obra, una vez haya revisado la posición de los 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 compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el setenta por ciento (70%) de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- Siete días (7 d) en tiempo húmedo y condiciones normales

Quince días (15 d) 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 Dirección de Obra, 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 Orden Ministerial 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.

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 artículo cincuenta y siete (57).

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, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las cuatro a seis horas (4-6 h) del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en su artículo cincuenta y siete (57) del 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.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente ejecutados en obra según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se ordenará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto.

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizados para el abono de la excavación.

El precio incluye:

- El suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.
- La obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.
- El cemento resistente a aguas agresivas, cuando sea necesario el empleo este tipo de cemento, según instrucciones del Proyecto o de la Dirección de Obra
- Los aditivos, salvo los incluidos en el artículo OCHA30$ del presente Pliego

13.1.3 OCHA20$ HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Ejecución del hormigonado en estructuras, obras de fábrica u otros elementos exteriores, así como en túneles, ejecutadas con hormigón armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón (empleando, si fuese necesario, grúa o bomba de hormigonado), para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, contrabóveda, revestimiento, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

- Suministro del hormigón.
- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

CONDICIONES GENERALES

Materiales

Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R.

En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la Dirección de Obra, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

Cemento sulforresistente

Deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303-1 o equivalente, siempre que el contenido (en sulfatos) sea igual o mayor que seiscientos miligramos por litro (= <600 mg/l) en el caso de aguas, o igual o mayor que tres mil miligramos por kilogramo (=<3000 mg/kg), en el caso de suelos.

Áridos

Los áridos tendrán un tamaño de 20 mm, teniendo que ser aceptada por el Director de obra cualquier modificación de tamaño. En cualquier caso, deberán cumplir las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo treinta (30) del Código Estructural. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

Agua

Si el hormigonado se realizara 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 cuarenta grados centígrados (40° C).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG 3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con el Código Estructural:

Tipo de hormigón	**Aplicación**
HA-25/HP-25	Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras Escaleras e impostas
HA-30, 35 y 40/HP-30,35 y 40	Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras Alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos Escaleras e impostas
HA-50, 60 y 80	Alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos
HP-35, 40, 45, 50, 60 y 80	Tableros “in situ” para pretensar, vigas, vigas prefabricadas y losas

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

- Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquélla que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón.

Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos,

amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.

- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 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 Dirección de Obra.

El plan de hormigonado consiste en la explicación 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 Dirección de Obra, 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 compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el setenta por ciento (70%) de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

Siete días (7 d) en tiempo húmedo y condiciones normales

Quince días (15 d) 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 Dirección de Obra, 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 Orden Ministerial 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.

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 artículo cincuenta y siete (57).

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, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las cuatro a seis horas (4-6 h) del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el artículo cincuenta y siete (57) del 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.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se ordenará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto.

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizados para el abono de la excavación.

El precio incluye:

- El suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.
- La obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.
- El cemento resistente a aguas agresivas, cuando sea necesario el empleo este tipo de cemento, según instrucciones del Proyecto o de la Dirección de Obra
- Los aditivos, salvo los incluidos en los artículos OCHA30$ y OCHA60$ del presente Pliego
- El transporte de maquinaria a pie de obra

El precio no incluye las armaduras y el encofrado.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

Serán de abono independiente los suplementos por cemento sulforresistente.

13.2 ARMADURAS

13.2.1 OCHB10$ ACERO EN BARRAS CORRUGADAS EN ARMADURAS PASIVA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas, de los tipos B400 o B500 cumpliendo lo especificado en el Pliego PG 3, incluidas sus diversas actualizaciones, el Código Estructural y las Normas UNE o equivalentes.

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.

CONDICIONES GENERALES

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Reglamento (UE) n ° 305/2011) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en el Código Estructural.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/02.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto.

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte toneladas (20 t) de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta toneladas (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: dos centímetros y medio (2,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: tres centímetros y medio (3,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: cuatro centímetros (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 los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

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

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

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por kilogramos (kg) realmente colocados según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes y acero de montaje, según planos de construcción de armado aprobados por Euskal Trenbide Sarea y/o la Asistencia Técnica, despuntes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.
- El transporte de maquinaria a pie de obra.
- Sólo se abonan los solapes indicados en planos aprobados por la Dirección de Obra.

13.2.2 OCHB20$ MALLAS ELECTROSOLDADAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como mallas electrosoldadas, indistintamente del paso de malla, a las armaduras pasivas utilizadas para armar el hormigón, de diámetros 5, 6, 8, 10 o 12 mm, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG 3, incluidas sus diversas actualizaciones, el Código Estructural y las Normas UNE o equivalentes.

Las mallas electrosoldadas pueden utilizarse tanto en paramentos horizontales como en verticales.

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.

CONDICIONES GENERALES

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Reglamento (UE) n ° 305/2011) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en el Código Estructural.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/02.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto.

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte toneladas (20 t) de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta toneladas (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: dos centímetros y medio (2,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: tres centímetros y medio (3,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: cuatro centímetros (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 los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

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

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

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- Las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, despuntes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.
- El transporte de maquinaria a pie de obra

13.3 ENCOFRADOS

13.3.1 OCHC10$ ENCOFRADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica y piezas prefabricadas de hormigón o fibrocemento.

Los encofrados se clasifican en vistos u ocultos, dependiendo del paramento, y en curvos o planos dependiendo de la superficie.

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

- Replanteo de los encofrados.
- Montaje del encofrado con limpieza y preparación de las superficies de apoyo, si es necesario.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Nivelado del encofrado.
- Humectación del encofrado.
- Apuntalado del encofrado, si es preciso.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

CONDICIONES GENERALES

El tipo de encofrado y sistema de sujeción deberá tener la aprobación previa de la Dirección de Obra.

El encofrado ha de ser suficientemente rígido y autorresistente para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Ha de ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

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

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.

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.

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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 y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obra.

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.

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.

En caso de piezas prefabricadas se han de seguir las instrucciones del fabricante para su montaje.

La superficie de apoyo sobre las vigas ha de estar limpia en el momento de su colocación.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Si el tipo de encofrado utilizado pudiera absorber agua del hormigón, se ha de humedecer previamente al hormigonado.

Antes de empezar el hormigonado, el Contratista ha de obtener por escrito la aprobación del encofrado, por parte de la Dirección de Obra, sin que esto le exima de sus responsabilidades.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro del material
- Las operaciones de encofrado
- El cerramiento de juntas
- Todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.
- El transporte de maquinaria a pie de obra
- La retirada de todos los materiales auxiliares y todos los transportes necesarios.
- El cimbrado y/o apuntalado o acodalado del encofrado hasta una altura máxima de 2 m libres.

14 ACERO ESTRUCTURAL

14.1 OCAA60$ ACERO INOXIDABLE EN SECCIONES HUECAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

El acero inoxidable es un producto férreo de la familia de aceros resistentes a la corrosión y resistentes a altas temperaturas que contiene un mínimo del 10,5 % de cromo.

Se definen como aceros inoxidables laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

Se distinguen dos unidades de obra dependiendo del tipo de acero inoxidable a utilizar en estructuras:

- Acero inoxidable austenítico, grado 1.4404 (AISI-306L)
- Acero inoxidable dúplex, grado 1.4462 (AISI 2205)

CONDICIONES GENERALES

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

Tipo de acero a emplear

Los aceros inoxidables austeníticos se utilizan generalmente para aplicaciones estructurales que requieran de una buena combinación de resistencia, resistencia a la corrosión, facilidad de deformación para el conformado (incluyendo la capacidad de hacer dobleces más ajustadas), excelente soldabilidad y, para aplicaciones sísmicas, muy buena capacidad de elongación antes de la rotura.

Los aceros inoxidables dúplex son adecuados cuando se requieren altas resistencias y altos niveles de resistencia a la corrosión y/o resistencia a la corrosión por hendiduras y resistencia a la fisuración por corrosión bajo tensión.

Estado de suministro

Los productos destinados a la construcción metálica se suministran generalmente en estado bruto de laminación como perfiles laminados huecos de sección cuadrada, rectangular o circular.

Condiciones de superficie

Los productos deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para la puesta en obra de los productos o la utilización final de los mismos.

La superficie deberá estar exenta de aceite, grasa o pintura que no pueda eliminarse mediante un decapado normal.

Para los productos planos será de aplicación la Norma UNE EN 10163-1 (Condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) en la que se define el nivel de calidad superficial y las condiciones de reparación.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un cuatro por ciento (4%).

No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior.

Acondicionamiento por soldeo.

Composición química

Las características químicas del acero, especificadas en las tablas correspondientes de la norma UNEEN 10025, se acreditarán mediante el análisis de colada facilitado por el proveedor del acero o mediante análisis realizado según las normas:

- UNE 7019. Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción o norma equivalente.
- UNE 7029. Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción o norma equivalente.
- UNE 7349. Determinación de carbono en aceros y fundiciones. Método gasométrico o normaequivalente

Características mecánicas

Serán las indicadas por la Norma UNE-EN 10088 o equivalente para los grados de acero indicados.

Condiciones de inspección

El Contratista recabará de las distintas fábricas o suministradores de donde provengan los materiales la autorización necesaria para que los agentes designados por la Dirección de Obra puedan vigilar, en aquellos, la fabricación o estado de los mismos.

Estos agentes podrán proceder allí a las pruebas que consideren necesarias y rehusar las piezas que juzguen defectuosas, desde el punto de vista de su calidad, fabricación o dimensiones. El personal que realice tareas de inspección o ensayos no destructivos dispondrá de la preparación adecuada.

Se controlarán los certificados emitidos por el fabricante de los materiales.

De cada inspección o control realizado, se emitirán sus certificados con indicación, por lo menos, de:

- Fechas de ejecución del ensayo.
- Identificación de la pieza y zona inspeccionada.
- Procedimiento aplicado.
- Resultados obtenidos.

Con objeto de detectar posibles defectos de laminación, todas las chapas de acero de espesor igual o superior a seis milímetros (6 mm) e inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) serán objeto de un control ultrasónico, realizado de acuerdo con la Norma UNE-EN 10160 Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión).

El comprador debe realizar la inspección del estado superficial y de las dimensiones del producto en las instalaciones del fabricante.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia de los agentes, no podrán alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose, hasta después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas, desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Marcado

El marcado, etiquetado y empaquetado deben ser conformes con la Norma UNE-EN 10088.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Además, los materiales deben poder identificarse en todas las etapas de fabricación, de forma única, y por un sistema apropiado.

Cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y que resulte visible tras el montaje.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, se comprobará que cada uno de los elementos terminados en el taller lleva la marca de identificación prevista en los planos, para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

No se permite el marcado por números estampados, marcas punzonadas o entalladuras cinceladas. Se realizarán, preferentemente, con pintura, para evitar discontinuidades que reduzcan la resistencia a fatiga del elemento.

Recepción provisional en taller

Independientemente de la recepción provisional del conjunto de la actuación, podrá realizarse una recepción provisional de los elementos simples en el taller del constructor, donde serán objeto de los montajes provisionales que se soliciten para comprobar la perfección de las futuras uniones de obra. Esta recepción deberá referirse a la conformidad de la ejecución con los planos y a la regularidad de la construcción.

Transporte

La expedición de las piezas o parte de las piezas desde los talleres de construcción a la obra no podrá hacerse sino después de la comprobación, por los agentes designados por la Dirección de Obra, de que estas piezas o partes de piezas puedan ser adecuadamente recibidas.

Todos los transportes de materiales y herramientas desde los talleres de construcción a la obra, serán a cuenta del Contratista.

Almacenamiento

Los productos de acero para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Uniones soldadas

Las uniones soldadas sólo están permitidas cuando se exprese específicamente en los planos. No está permitido el uso de puntos de soldadura para posicionamiento de chapas.

No están permitidas las soldaduras discontinuas.

Las exigencias generales referentes al soldeo por arco de los aceros se especifican en la Norma Europea UNE-EN 1011-3. Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos. Parte 3: Soldeo por arco de aceros inoxidables.

Los electrodos que se utilicen en el soldado manual por arco electrónico de las piezas de acero inoxidable corresponderán a una de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE-EN ISO 3581. Consumibles para soldeo. Electrodos revestidos para el soldeo manual por arco de aceros inoxidables y resistentes al calor. Clasificación. Sus medidas y tolerancias se ajustarán a lo previsto en la Norma UNE-EN ISO 544. Consumibles para soldeo. Condiciones técnicas de suministro para materiales de aportación y fundentes. Tipo de producto, medidas, tolerancias y marcados.

Los materiales de aportación serán conformes con el Anejo 26 del Código Estructural, y deberán cumplir lo establecido en el artículo 85.5 de la misma norma. Los ensayos que serán exigidos para cada procedimiento de soldadura, se ajustarán a lo previsto en la Norma UNE-EN ISO 15792. Consumibles para el soldeo. Métodos de ensayo, partes 1 a 3. El valor máximo de carbono equivalente debe calcularse a partir del análisis o mediante la declaración del fabricante, si éste tiene un sistema de control de la producción certificado.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán, en todos los casos, superiores a las del material base. Las calidades de los materiales se ajustarán a la norma UNE-EN ISO 14555. Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra las características del material de aportación obtenido con métodos de soldeo automáticos por arco sumergido o en atmósfera inerte, pudiendo la Dirección

de Obra exigir ensayos de comprobación en soldaduras ejecutadas sobre chapas de acero de la misma calidad que el que ha de utilizarse en la estructura.

Los electrodos de soldadura deberán ser capaces de producir una soldadura con una resistencia a la corrosión adecuada para el ambiente de servicio, si se utilizan los procedimientos de soldadura correctos. La resistencia de corrosión del material depositado y del metal soldado no debe ser menor que la del material a soldar.

No deben emplearse soldaduras a tope con penetración parcial, ni soldaduras intermitentes, donde se pueda producir corrosión en hendiduras.

Uniones atornilladas

Los tornillos y tuercas de acero inoxidable deberán ser conformes a la norma UNE_EN ISO 3506. Elementos de fijación. Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Las arandelas deberán ser de acero inoxidable y serán conformes a la norma UNE-EN ISO 7089. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A, o UNE-EN ISO 7090. Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A, según corresponda. Las arandelas serán de mayor tamaño que las utilizadas para el acero al carbono.

La resistencia a la corrosión de los tornillos deberá ser equivalente o superior a la resistencia a la corrosión del material base. Por tanto, se utilizarán tornillos de, al menos, calidad A4, según UNEEN ISO 3506-1.

En ningún caso, se utilizarán tornillos de acero al carbono para fijación de chapas de acero inoxidable, por el riesgo de corrosión por par galvánico.

El Director de la Obra podrá exigir los correspondientes ensayos de recepción, mediante un sistema de control de calidad reconocido, o aceptar los certificados de garantía del fabricante.

Todos los elementos deben marcarse de manera legible.

Todas las uniones atornilladas deberán ser lisas y sin ningún hueco entre las partes unidas.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En caso de que los trabajos de esta unidad se define en el artículo 146 del Reglamento de Circulación y Señales para las Infraestructuras Ferroviarias, se seguirán las prescripciones indicadas, aprobado por Euskal Trenbide Sarea, en función del Plan de Obra definido por la empresa Adjudicataria.

Si la actuación afecta a elementos estructurales, los trabajos se realizarán en bandas de mantenimiento o corte de circulaciones sobre el puente.

Se hará un replanteo preciso de las dimensiones necesarias y la posición de los taladros existentes o nuevos, para la definición de las dimensiones de los distintos elementos y la ubicación de los nuevos tornillos, en su caso.

Las superficies de contacto deben estar limpias, libres de suciedad, tierra, arena, óxido, pintura mal adherida, etc.

Debe evitarse la aparición de pares galvánicos, evitando el contacto del acero inoxidable con acero al carbono u otros metales. Si este contacto no puede evitarse, deberán aislarse eléctricamente estos materiales, mediante pintado u otros procedimientos.

Cada elemento estará colocado en el lugar y en la posición indicada en los Planos.

Corteº

Podrá realizarse con sierra o corte térmico.

El borde obtenido deberá ser regular, debiéndose eliminar con fresa, cepillo o piedra esmeril las irregularidades que se produzcan. Su terminación se realizará con esmerilado fino.

Preceptivamente serán mecanizados los bordes que, sin ser fundidos durante el soldeo, hayan de quedar a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada.

Para las preparaciones de bordes destinados a constituir una unión soldada se vigilará se correspondan con las indicaciones de los planos de proyecto. Se cumplirán los preceptos contenidos en el artículo 94.5.1 del Código Estructural. Se debe amolar siempre la superficie de corte.

Perforación

Los agujeros deben realizarse por taladrado.

Los diámetros de los agujeros cumplirán los parámetros del Artículo 93.2 del Código Estructural. Las distancias entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones establecidas en la tabla A26.3.2 de esta norma.

Los agujeros se ejecutarán con un pretaladro de 3 mm menos y se realizará un escariado con husillo fijo hasta el diámetro definitivo. Si se trata de una unión con varias chapas, todas ellas deben escariarse de forma simultánea, con una firme sujeción mecánica durante la operación.

Ángulos entrantes y entallas

Estos puntos deben tener un acabado redondeado, con radio indicado en planos (mínimo de 5 mm).

Montaje en obra

Los obreros empleados en el montaje serán todos de reconocida cualificación en su oficio. Especialmente, se comprobará que los soldadores, en caso necesario, estén calificados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 9606-1. Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.

El contratista será responsable de todas las operaciones de montaje y de sus defectos. Deberá estar en continua relación con la persona encargada por la Dirección de Obra para vigilar estas operaciones, para que en ningún momento se perjudique la explotación de la línea.

Queda terminantemente prohibido mantener acopios a menos de 3 m de distancia de la vía.

Con el fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad que se presente, el Contratista deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la Dirección de Obra.

El almacenamiento y depósito de los elementos estructurales se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Las distintas manipulaciones se realizarán con el cuidado suficiente para no dañar las piezas, protegiendo, si fuera necesario, las partes sobre las que se hayan de fijar las cadenas, cables o ganchos empleados en su sujeción o elevación.

En el montaje, se realizará el ensamblaje de los distintos elementos, de modo que la estructura se adapte a la forma definida en los planos de taller y a la estructura existente, sin superar las tolerancias máximas permitidas.

No se permite emplear puntos de soldadura, como medio de fijación provisional para el montaje.

No se permite realizar taladros o rebajes que no vengan definidos en los planos de taller para la fijación.

No se permite rellenar con soldadura los huecos de los tornillos provisionales de montaje.

Al armar, se comprobará que la disposición y dimensiones del elemento se ajustan a las señaladas en los planos de taller. Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten añados o deformados más allá de las tolerancias especificadas. Se rectificarán o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin forzarlas, en la posición relativa que hayan de tener una vez efectuadas las uniones definitivas.

No se iniciará el atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que su posición definitiva coincide exactamente con la proyectada.

Uniones soldadas

Las soldaduras se ejecutarán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN ISO 9606. Los operadores de soldeo deberán estar cualificados según la norma UNEEN ISO 14732.

Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo, mientras duren las actividades, debe contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, que debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según norma UNE_EN ISO 14731.

Juntamente con los planos de taller, el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un programa de soldadura que abarca los siguientes puntos:

- Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra.
- Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales.
- Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con breve justificación de las razones del procedimiento propuesto y resultados de la homologación realizada.
- Para la soldadura manual se indicarán: la clase y diámetro de los electrodos; el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante: la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos.
- Para la soldadura con arco sumergido se indicarán: el tipo y marca de la máquina, la calidad y el diámetro del hilo, la naturaleza del gas a utilizar, voltaje e intensidad.
- Orden de ejecución de cada cordón y de las capas sucesivas, si las hubiera. Se tendrá muy en cuenta, para ello, los principios de máxima libertad, de máxima simetría y de máxima disipación del calor.

Antes del soldeo, se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad.

Las partes a soldar deberán estar bien secas. Los electrodos cuyo recubrimiento sea especialmente higroscópico (los básicos, entre otros) deberán ser introducidos en estufa o armario secador, siguiendo las instrucciones del suministrador, y conservados en ella hasta el momento de su empleo.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de 0ºC.

Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí, ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posible.

La superficie de soldadura presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y con las limitaciones en los defectos comentadas.

Cuando haya que rehacer una soldadura, se eliminará la primera con buril y no con soplete.

Todas las soldaduras que involucren espesores de chapa superiores a 30 mm se realizarán con precalentamiento, especialmente si el espesor de la chapa menor es inferior al 40% del de la mayor.

Cuando se realicen ojales para paso de soldaduras, se dejará un centímetro libre, desde el borde del ojal, a las soldaduras en su plano.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse antes de la siguiente pasada. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria.

Se debe controlar la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

En todas las soldaduras manuales a tope, deberá levantarse la raíz al revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptará las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura. Preceptivamente, se realizarán preparaciones de borde apropiadas a los espesores de chapa, posición de la soldadura y parámetros de soldeo, según el Código Estructural.

La toma de raíz en el dorso del cordón tendrá forma de “V” simple, y podrá realizarse por arco-aire, o por medios mecánicos, hasta una profundidad que permita garantizar la penetración completa en el metal de la soldadura previamente depositado. En todas las soldaduras a tope, deberá sanearse la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara dorsal, hasta garantizar la penetración dentro del metal sano de aportación depositado previamente. El saneado debe conseguir un contorno en forma de U, con sus caras fácilmente accesibles para el cordón de toma de raíz. Podrá realizarse utilizando el ranurado por arco-aire o soplete, con el posterior esmerilado o burilado con útiles redondeados y esmerilado.

Las soldaduras a tope con sólo una cara accesible, realizadas con chapa dorsal, tienen el inconveniente de que pueden producirse efectos de entalladura en la zona de la raíz, por lo que no están permitidas si existen cargas de fatiga, salvo indicación expresa en Planos. En el soldeo por un solo lado, es preceptivo depositar un cordón dorsal de raíz, previo saneado de la misma.

En soldaduras en ángulo, las dimensiones no serán menores que las especificadas en los planos para el espesor de la garganta y/o la longitud del lado del cordón. La garganta no superará el 70% del espesor de chapa más fina a unir.

En la preparación de la soldadura, hay que tener en cuenta que el coeficiente de expansión térmica es un 50% superior al del acero al carbono.

Las soldaduras deben limpiarse siempre, para restablecer la resistencia a la corrosión, mediante cepillo de hilos de acero inoxidable o decapado. Se eliminarán las salpicaduras y los productos de soldadura no deseables. Si se limpia mediante decapado, debe hacerse un lavado final con agua.

Uniones Atornilladas

En la ejecución de las uniones con tornillos de alta resistencia se seguirán las prescripciones del Código Estructural y los Eurocódigos.

La perforación de los agujeros se hará con taladro.

Los diámetros de los agujeros cumplirán los parámetros del Artículo 93.2 del Código Estructural. Las distancias entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones establecidas en la tabla A26.3.2 de esta norma.

Los agujeros se ejecutarán con un pretaladro de 3 mm menos y se realizará un escariado con husillo fijo hasta el diámetro definitivo. Si se trata de una unión con varias chapas, todas ellas deben escariarse de forma simultánea, con una firme sujeción mecánica durante la operación.

Las superficies de las piezas a unir serán absolutamente planas, debiendo comprobarse su planeidad antes de realizar la unión. Estas superficies estarán completamente limpias. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. La limpieza es muy importante, pues la transmisión de los esfuerzos entre las piezas de la unión se realiza por rozamiento.

Entre la tuerca y la chapa, se dispondrá siempre arandela con bisel cónico en los bordes externo e interno de la cara en contacto con la tuerca; el interno para conseguir un buen asiento, y el externo para comprobar la correcta colocación de la arandela.

Después del apriete, entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, debe sobresalir de la rosca, al menos:

- Cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados
- Un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar

No deben soldarse tornillos ni tuercas.

Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller.

El esfuerzo de pretensado será el 70% de la resistencia a tracción del tornillo, según la tabla 93.7 del Código Estructural.

Si deben colocarse varios tornillos en una zona, los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar la apretadura en una segunda vuelta.

Antes de iniciar el pretensado, todos los tornillos de un grupo deben estar apretados, como si fueran tornillos sin pretensar, es decir, deben alcanzar la condición de “apretado a tope”, que es la que conseguiría un hombre con una llave normal, sin brazo de prolongación.

Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, y posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete.

Para la comprobación de los valores de los momentos de apretadura con la llave tarada se permiten tolerancias de hasta un 5%, en sobreapretadura.

Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización.

Para garantizar el correcto apriete de los tornillos de alta resistencia, podrán disponerse Indicadores directos de tensión, que son objeto de otra unidad. Están constituidos por una arandela con protuberancias en una cara y depresiones en la cara opuesta. Cuando las protuberancias estén aplanadas de tal manera que la altura del espacio entre ellas se haya reducido al espacio residual mínimo especificado, entonces la tensión mínima requerida habrá sido obtenida.

Tolerancias

Se cumplirán las tolerancias establecidas en el Anejo 16 del Código Estructural, y las tolerancias adicionales para puentes establecidas en la tabla A29.C.3., A29.C.4. y A29.C.5. de la misma norma.

La planeidad de las superficies de elementos estructurales que deban transmitir por contacto esfuerzos de compresión, tendrán al menos los tres cuartos (3/4) de dichas superficies en contacto. La separación del resto de las superficies, en cualquier punto, no será superior a cero con veinticinco milímetros (0,25 mm).

3. MEDICIÓN DE ABONO

Se medirá y abonará por kilogramos (kg) de acero inoxidable según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Despuntes, excesos de peso por tolerancias de laminación, pernos conectadores, casquillos, tornillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

- Corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra
- Todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en blanco en taller, transporte, manipulación, armado en obra de la estructura metálica y colocación de la misma mediante grúas, con todos los medios auxiliares necesarios hasta colocarla en su posición definitiva en obra,
- Costes que resulten de los controles de producción de la estructura a realizar por el Constructor y el coste del control realizado por la Dirección de Obra resultante de la detección de defectos, lo que conllevará una ampliación de los ensayos y su repetición una vez subsanados los mismos.
- Preparación de los terrenos de acopio, montaje, accesos, cortes y desvíos provisionales de tráfico y todos los permisos, tasas y operaciones auxiliares necesarias para el montaje descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.
- Materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y, en general, todo cuanto se requiera para dejar la estructura totalmente montada y terminada incluso con las protecciones anticorrosivas e ignífugas.

15 VÍA

15.1 TRABAJOS PREVIOS

15.1.1 VIPC20$ MANTA ANTIVIBRATORIA BAJO PLACA EN VÍA SIN BALASTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La manta elastomérica es el sistema de atenuación de vibraciones a colocar bajo la vía en placa (horizontal) y en los laterales (vertical), tal como se muestra en planos.

DISPOSICIONES GENERALES

La eficacia de la atenuación deberá ser garantizada por el Contratista mediante el diseño y ejecución de las disposiciones constructivas que adopte de acuerdo a ls especificaciones ténicas del producto (-5dB y -10dB, según corresponda). El Contratista aportará toda la documentación y justificación técnica necesaria que garantice las necesidades de atenución del proyecto. Deberá justificar, además, su resistencia estructural.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

SUMINISTRO

El Contratista presentará la documentación técnica correspondiente a la manta antivibratoria empleada en la solución propuesta, entre otros:

- Especificaciones técnicas del proveedor.
- Los cálculos y resultados relativos al comportamiento vibratorio de la manta de la solución propuesta.
- Los ensayos de control que se requieren para la validación de la manta.

Material constitutivo de la manta bajo losa

Para garantizar la efectividad y la elasticidad a largo plazo de las mantas elásticas, estas deberán fabricarse a partir de material nuevo homogéneo. Las mantas deben estar hechas de material resiliente de celda mixta de poliuretano o de caucho. No se permite el perfilado de las mantas (por ejemplo, cavidades, surcos, etc.) ni el uso de ablandadores para lograr el nivel de rigidez requerido.

Sólo serán aptos aquellos productos cuya eficacia (por ejemplo, frecuencia natural, durabilidad, y resistencia) se puede verificar por medio de ensayos estandarizados.

Para cada tipo de material, se deben proporcionar referencias que cubran la instalación de mantas bajo condiciones comparables. El proveedor de las mantas deberá aportar pruebas de al menos 5 años de operación en vías en explotación (en sistemas masa-muelle) de sus productos y asegurar una eficacia de su producto durante al menos 25 años.

Material constitutivo de la manta de las partes verticales

Para garantizar la efectividad y la elasticidad a largo plazo de las mantas elásticas, estas deberán fabricarse a partir de material nuevo homogéneo. Las mantas deben estar hechas de material resiliente de celda mixta de poliuretano o de caucho. No se permite el perfilado de las mantas (por ejemplo, cavidades, surcos, etc.) ni el uso de ablandadores para lograr el nivel de rigidez requerido.

El proveedor del material deberá proveer una manta que no interfiera en los rangos de trabajo de la manta horizontal.

Espesor de la manta bajo losa

El espesor de la manta determinará sus propiedades mecánicas; rigideces estáticas y dinámicas; de manera que quedará caracterizado su comportamiento estático (que marcará la deflexión máxima del carril) y dinámico (que determinará el grado de atenuación de ruido y vibraciones). El espesor de la manta bajo la losa

a instalar deberá de ser, a modo orientativo, de 15 mm, y en todo caso el que se indica en planos para cada caso.

Mediante estos factores (material y espesor) se podrán alcanzar las características dinámicas y estáticas necesarias para atenuar el ruido y las vibraciones hasta los niveles admisibles, manteniendo la geometría de la vía dentro de los parámetros habituales.

Se dispondrá encima de la misma una lámina de plástico a fin de proteger la manta durante el vertido de hormigón. No tendrá repercusión sobre el precio final de la unidad en cuestión.

Los materiales a emplear deberán haberse utilizado recurrentemente para atenuación de ruido y vibraciones, principalmente en vías en placa o estructuras, en los últimos 5 años. El suministrador deberá garantizar el material suministrado contra todos los vicios ocultos, debidos tanto a un incorrecto proceso de fabricación como a los propios de los materiales constituyentes, durante un periodo mínimo de 25 años de vida útil después de la instalación.

Comprobación de Calidad

Para la fabricación de las mantas elásticas mediante procesos por lotes, el módulo de flexión estático y dinámico durante la producción debe probarse de la siguiente manera:

- 1 por cada 500 m^2

Especificaciones técnicas

En primer lugar, no deberá ser aceptada ninguna manta de la que no se tenga en posesión una hoja de prescripciones técnicas oficial completa por parte del proveedor. Dicho documento deberá incluir imprescindiblemente:

- La gráfica de comportamiento Tensión - Deformación de la manta ante carga estática.
- La gráfica de comportamiento Módulo Dinámico – Tensión para la manta a diferentes frecuencias (como mínimo deberán incluirse las gráficas a 10Hz y 30Hz o 20Hz). Este comportamiento del Módulo Dinámico tendrá que cubrir un rango de tensión mínimo que abarque valores entre 0,010 y 0,040 N/mm2 como mínimo.
- Estos parámetros deberán ser ensayados de acuerdo con la normativa DIN 45673-7.
- La relación de Insertion Loss correspondiente a la manta, indicando el factor de pérdida/atenuación esperado.

Comportamiento ante vibraciones y deflexión. Insertion Loss.

Complementariamente al Data Sheet mencionado en el apartado anterior, se deberá presentar un dossier con los cálculos teóricos que permitan comparar la atenuación del sistema vibratorio respecto a la situación actual.

Como primer paso, será un condicionante indispensable que los parámetros de la manta sean tales que ofrezca una atenuación mínima de 5 – 10 dB en el rango de frecuencia de resonancia mayor o igual a 50 Hz. La frecuencia de resonancia, tanto teórica como experimental, de la losa + el material móvil será inferior o igual a los 30 Hz durante al menos 25 años de uso de la infraestructura.

Los siguientes parámetros deberán ser utilizados para el cálculo del “Insertion Loss” (curva de pérdida de inserción) del sistema (predicción):

- Masa no suspendida: máx. 10-15 % de la masa del conjunto de ruedas.
- Modelo teórico: Un sistema de 2 masas-2 muelles con rigidez del sistema de vía de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Cálculo de las cargas para la definición de ensayos experimentales.

Estas curvas del Insertion Loss indican la alteración o modificación de la respuesta dinámica del sistema frente al sistema de referencia, y se aplican como una función de transferencia adicional frente a los resultados para este tipo de vía.

Los requisitos a cumplir para el cálculo son:

1. Hipótesis CON carga del material móvil:

   - De acuerdo a las características mecánicas de los distintos elementos, el material móvil, las dimensiones de la losa y el tipo de carril, el sistema deberá proporcionar, durante al menos 25 años, una frecuencia propia, teórica y experimentalmente, inferior a los *A rellenar por el redactor del proyecto*. Hz con carga del tren.
   - Como sistema de referencia para el cálculo del "Insertion Loss" se ha de coger el sistema de vía sin la solución antivibratoria (vía en placa sin manta).
   - La manta deberá probar una atenuación superior a los *A rellenar por el redactor del proyecto*. dB, tanto teórica como experimental, en la banda de tercio de octava en la que se sitúa la frecuencia de resonancia del sistema de referencia (sistema de vía actual sin manta, se estima que es en la banda de A rellenar por el redactor del proyecto. Hz).

2. Hipótesis SIN carga del material móvil:

   - Se deberá identificar y verificar la frecuencia propia de la solución SIN la carga del tren e incluirla en el dossier como un parámetro que puede servir como método de control de ejecución en obra.

Por lo tanto, la empresa fabricante de la manta a contratar por medio del presente Pliego debe presentar la curva de pérdida por inserción, indicando en el dossier la frecuencia donde comienza la atenuación para esa manta, la atenuación en (dB) a la frecuencia de resonancia del sistema de vía sin manta y la frecuencias propias con y sin carga del material móvil. Asimismo se debe proporcionar el valor medio de la amplificación/atenuación hasta una frecuencia de 120 (Hz).

Por otro lado, se deberá presentar el dossier correspondiente al estudio de las deflexiones del sistema de vía propuesto, de manera que el departamento competente haga los cálculos relativos a las transiciones del sistema de vía y se verifiquen los valores máximos de deflexión.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente comentado dentro de este apartado, se incluirá el cálculo de deflexión máxima de carril producido por el uso de la solución planteada, donde la caracterización de la vía y la velocidad de paso de las circulaciones, así como la definición mediante parámetros de estas, deberá quedar expresamente indicada en el correspondiente dossier.

La deflexión máxima de carril en las condiciones anteriores y con la solución de manta propuesta en el proyecto deberá ser calculada. En caso de superar los 3mm máximos que se adoptan comúnmente, deberá verificarse que esa deflexión se adecúa de manera óptima a la dinámica general de la vía y que las transiciones contiguas están diseñadas adecuadamente.

Será imprescindible que tanto los cálculos de la atenuación con carga de material móvil como los cálculos de las deflexiones sean realizados para todas las hipótesis de tipo de tren que vayan a circular por la zona objeto de proyecto.

Ensayos de control sobre la manta

Con el fin de garantizar una funcionalidad sostenible del sistema masa-muelle, a las mantas se las deberán realizar los ensayos que se describen a continuación.

Las mantas elásticas no deberán sufrir daños durante la carga dinámica, es decir, las mantas no deberán presentar perforaciones, grietas, destrucción ni ningún otro daño al final del ensayo.

La norma DIN 45673-7 indica claramente que las cargas de prueba y los rangos de evaluación deben especificarse sobre la base de los requisitos dinámicos y de superestructura del sistema de masa-muelle.

Se determinarán y documentarán los siguientes valores durante los ensayos:

- Número de ciclos.
- Asentamientos de la placa de carga, determinada con tres comparadores de medida a intervalos regulares y promediados.
- Amplitud de vibración de la placa de carga.

Las prescripciones mínimas que deberá cumplir la manta, teniendo en cuenta también los condicionantes de frecuencia natural descritos, son las siguientes:

- Rigidez Estática.
- El procedimiento de ensayo deberá realizarse en base a la metodología recogida en la norma DIN 45673-7.
- El suministrador deberá presentar un dossier con los resultados del ensayo realizado por unorganismo o laboratorio homologado.

A continuación, se resumen algunos parámetros del ensayo:

- Dimensiones de la pieza ensayada: 300 x 300 mm x el espesor de la manta.
- Numero de muestras: tres (3)
- Condición: Muestra seca.

El proveedor deberá realizar sus propios cálculos de acuerdo a las dimensiones de la losa, características mecánicas de los elementos y material móvil presentado en el proyecto.

Rigidez Dinámica.

El procedimiento de ensayo deberá realizarse en base a la metodología recogida en la norma DIN 45673-7.

El suministrador deberá presentar un dossier con los resultados del ensayo realizado por un organismo o laboratorio independiente homologado.

El proveedor deberá realizar sus propios cálculos de acuerdo a las dimensiones de la losa, características mecánicas de los elementos y material móvil presentado en el proyecto

Resistencia a la fatiga.

El ensayo de fatiga se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 45673-7.

El suministrador deberá presentar un dossier con los resultados del ensayo realizado por un organismo o laboratorio homologado.

Se deberá demostrar mediante ensayos que la $C_{est,z1}$ antes y después del proceso de fatiga no sufre variaciones superiores al 20 %.

Las muestras de las mantas ensayadas deben ser inspeccionadas visualmente y no deben presentarse perforaciones, agrietamientos, aplastamientos u otro daño.

Factor de pérdida (Loss factor)

Deberá estimarse un valor de factor de pérdida (loss factor) según lo estipulado en la norma DIN 45673-7 o DIN 53513.

Resistencia al fuego.

El suministrador deberá presentar resultados de ensayos según la norma DIN 4102-1.

También se podrán presentar resultados en función de la ISO 11925-2.

El suministrador deberá presentar un dossier con los resultados del ensayo realizado por un organismo o laboratorio independiente homologado.

La catalogación según la norma indicada deberá ser, al menos, B2 para el caso de la DIN 4102-1; o al menos F, < 150 mm en 60 segundos, según la ISO 11925-2.

Resistencia al agua.

El suministrador deberá presentar resultados de ensayos según la norma DBS 918 071-1, o bien mediante procedimiento descrito en la norma ISO 10846-2.

El suministrador deberá presentar un dossier con los resultados del ensayo realizado por un organismo o laboratorio homologado.

Las variaciones de la resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura deben ser inferiores al 10 %.

Resistencia a la heladicidad.

El Adjudicatario transportará las mantas hasta la zona de acopio establecida por ETS, en el plazo que la Dirección Técnica del ETS establezca en el programa de trabajos. Además, el ritmo de transporte debe ser capaz de alcanzar el mínimo de 250 m^2 de manta diarios, en el caso que se solicite desde la Dirección del contrato. Todos los procesos de transporte, manipulado y carga deberán cumplir la normativa de ETS vigente al respecto.

Control de las características del producto.

El Adjudicatario tiene la responsabilidad de acopiar y entregar las cantidades convenidas en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, tanto en el momento de su fabricación, como en el asesoramiento o en el montaje. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos de inspección por parte del ETS

Con independencia de las pruebas realizadas por el Adjudicatario/suministrador ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro y podrá recoger muestras en cualquier momento y lugar para someterlas a ensayos por sí o por terceros. El coste del envío de mantas al laboratorio de contraste correrá a cargo del Adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del Adjudicatario de realizar su autocontrol. Asimismo, tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el Adjudicatario. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos, así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Con la periodicidad que determine ETS, el Adjudicatario entregará a ETS un informe con los resultados de todos los ensayos y trabajos realizados durante ese período, y estará obligado asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y serán determinantes para la aceptación o rechazo del material.

Garantía de calidad.

El Adjudicatario garantizará el suministro del producto en los tiempos y plazos que determine la dirección de obra. Asimismo, deberá garantizar el material suministrado contra todos los vicios ocultos, debidos tanto a un incorrecto proceso de fabricación como a los propios de los materiales constituyentes, durante un periodo mínimo de 25 años después de la instalación.

Plazo de suministro

El plazo previsto para la fabricación, carga y transporte en la zona de acopio establecida por ETS será de 3 meses, contados a partir de la fecha de la firma del contrato.

Almacenamiento, carga, transporte y descarga

El Adjudicatario estará obligado a almacenar, conservar y vigilar el material fabricado hasta el momento de la retirada para su transporte a la zona de acopio establecida. El suministrador está obligado a realizar la custodia y vigilancia de las mantas hasta su puesta en obra, operación que realizará el contratista de montaje de vía, momento en el cual se considerará finalizado el contrato. El suministrador garantizará la reposición de las mantas deterioradas hasta ese instante.

COLOCACIÓN

El suministrador de la manta estará obligado a supervisar y asesorar el proceso de montaje de la manta bajo losa.

En la fabricación, suministro e instalación de las mantas se deberá asegurar el cumplimiento de las siguientes prescripciones:

En las zonas en las que haya presencia de aparatos de vía, todo el aparato deberá ir sobre una misma losa flotante y se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del aparato de vía.

En las zonas en las que se coloque manta, se ha tener especial cuidado en no crear “puentes acústicos” entre la losa flotante y la solera (por ejemplo, con los tubos de drenaje). Con ello, se busca que la losa flotante esté completamente independizada del resto de la superestructura de vía y que el único elemento de contacto entre la losa flotante y el resto de la superestructura sea la manta antivibratoria.

La fabricación de las mantas, ya sea en forma de placas o en tiras, y su posterior corte para cada ubicación, deberá asegurar la mínima cantidad de uniones a realizar in situ. Se deberá prestar especial atención en las zonas de unión de cara a evitar contactos directos entre la losa flotante y la solera siguiendo en todo momento las recomendaciones del suministrador.

Antes de proceder al hormigonado de la losa flotante, es recomendable que la asistencia técnica verifique la estanqueidad de la manta. Es decir, que la manta esté instalada de tal manera que no se produzca ningún filtrado de hormigón que genere “puentes acústicos”.

Las mantas suministradas deberán tener facilidad de instalación.

Se suministrarán en cantidad suficiente para que cubra toda la superficie a proteger, evitando los huecos.

La plataforma deberá estar preparada, resultando lisa y libre de cualquier tipo de contaminación o irregularidad.

En las zonas en las que se instale manta, se recomienda que la losa de vía vaya armada.

Se deben tratar con manta tanto la parte horizontal bajo losa de vía como las partes laterales/verticales.

En la instalación de las mantas laterales, éstas deberán ir pegadas con un pegamento acordado con el proveedor de la manta para evitar su mala fijación a las paredes. El utilizar un determinado tipo de pegamento (por ejemplo, pegamento bicomponente de base poliuretano para mantas de poliuretano) es muy recomendable para que no se modifiquen las propiedades mecánicas del material elastomérico.

Todas las juntas entre las mantas deberán sellarse de tal manera que no se permita el filtrado de material durante el hormigonado.

Las uniones entre mantas deberán sellarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

El constructor seguirá en todo momento las recomendaciones del suministrador del material antivibratorio.

Dentro de este precio unitario se incluye la colocación de un sellante para las mantas verticales. Este sellante, se colocará de acuerdo a las especificaciones o proceso dado por el fabricante, evitando en todo momento

que su colocación pueda generar puentes acústicos por la conexión entre la losa flotante con otros elementos de hormigón.

Después de la instalación, se deberá medir la frecuencia natural del sistema con una excitación de la losa producida por un pulso corto (por ejemplo, mediante la caída de una bolsa de arena desde una altura de aprox. 1,5 m o con impactando con un transductor de fuerza y midiendo la respuesta) con el fin de garantizar la correcta ejecución de las obras de construcción. La frecuencia propia de la solución SIN la carga del tren puede ser empleada como un parámetro de control de calidad de la obra.

Al ser las mantas antivibratorias un elemento no visible, el constructor deberá entregar un dosier a ETS del procedimiento seguido durante el montaje. Este dosier, será responsabilidad conjunta del constructor y del proveedor de la manta. Deberá contener el procedimiento de montaje acordado entre las partes, ensayos, cálculos, características mecánicas de la manta y un amplio reportaje fotográfico de los distintos puntos kilométricos en los que se instale la manta.

Complementariamente al dosier comentado, se definirá dentro del plan de calidad de la obra la verificación de los sellados comentados en puntos anteriores.

El constructor y el suministrador deberán garantizar el conjunto del sistema antivibratorio contra todos los vicios ocultos, debidos tanto a un incorrecto proceso de fabricación como a los propios de los materiales constituyentes, durante un periodo mínimo de 25 años después de la instalación.

3. MEDICIÓN Y ABONO

SUMINISTRO

El precio se fijará por metro cuadrado (m2) de manta suministrada según la medición final realizada una vez colocada, y es el que figura en el cuadro de precios nº 1.

El precio incluye:

- Suministro de la manta antivibratoria.
- Carga, transporte a la zona de acopio y descarga
- Medios auxiliares, permisos y autorizaciones que sean necesarios para su fabricación, transporte, carga y los ensayos (de los controles interno, externo y exterior) a que queden sometidos por estos conceptos.

El precio no incluye:

- Recortes y/o solapes.

COLOCACIÓN

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) de manta totalmente colocada y se abonará según el cuadro de precios nº1.

El precio incluye:

- Carga, transporte y descarga desde la zona de acopio.
- Sellante o elemento de unión para manta antivibratoria.
- Colocación.
- Medios auxiliares, así como los gastos derivados de la supervisión y asesoramiento durante el montaje.

COLOCACION Y SUMINISTRO

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) de manta totalmente suministrada y colocada, se abonará según el cuadro de precios nº1.

Comprenderá de los materiales y actividades especificadas en SUMINISTRO y COLOCACION.

15.2 CARRILES

15.2.1 SUMINISTRO

15.2.1.1 VICA10$ SUMINISTRO DE CARRIL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Tonelada de carril en barra elemental cargada en medio de transporte. Incluye el suministro de carril, tipo 54E1, 60R1 (no en el RAMAL MARITURRI), 60R2 en barras elementales, la carga en acería y transporte hasta lugar de empleo, incluidos los acopios intermedios.

La unidad comprende el suministro de carril, tipo 54E1, 60R1 (no en el RAMAL MARITURRI), 60R2 en barras elementales.

CONDICIONES GENERALES

Se considera como barra elemental al carril producido directamente por laminación, sin soldaduras ni cortes, en longitudes de 18m.

Las tolerancias en las dimensiones de los carriles se ajustará a la norma UIC-860-0 y a la EN14811.

Se establece el grado de acero perlítico: R260 (aceros al carbono-manganeso sin tratamiento térmico) como calidad estándar del carril.

Las denominaciones de los grados de acero se rigen por las normas UNE-EN-10027-1 y UNE-EN-10027-2.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN Y DEL SUMINISTRO

Se aplicarán todas las normas y especificaciones técnicas actuales, siguiendo en particular las indicaciones establecidas en *ET.03.360.161.8*, *NAV 3-4-3.0* y *NAV 7-1-0.7*, y todas las normas UNE mencionadas en ellas.

Para la identificación, tanto en el marcado en relieve como en la estampación en caliente, se seguirán las directrices de la *ET.03.360.161.8*.

Todos los carriles deben fabricarse dentro de un sistema integral de control de producción en fábrica que garantice la conformidad del producto acabado. Los carriles deberán, en función de su tipología, cumplir con las normas UNE-EN 13674-1, EN 13674-2, EN 13674-3 y UNE-EN 14811.

Los fabricantes deben tener un sistema de control de producción en fábrica de acuerdo con la norma EN ISO 9001.

En la fabricación, acreditación técnica, ensayos, condiciones de recepción, condiciones de transporte y almacenamiento, tratamiento de no conformidades, entre otros, se seguirán las pautas de la *ET. 03.360.161.8 - CARRIL*, que se considera incluida en todos los aspectos en estas especificaciones y así como otras que establezca ETS.

Se deberá tener en cuenta en todo momento lo especificado en la ficha UIC-860-0 "Especificación técnica para el suministro de carril", así como lo indicado en las normativas EN13674 y EN14811.

La operación de descarga y apilado será por cuenta del suministrador en el lugar acordado, comprendiendo todos los medios humanos y materiales nacesarios para la operación.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición del suministro de carril se realizará en toneladas (t) del carril efectivamente suministrado.

Se abonará conforme al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La unidad incluye:

- Suministro del carril en longitudes de 18m.

- Carga en medio de transporte.
- Transporte hasta lugar de empleo y acopios intermedios.

15.2.1.2 VICA20$ SUMINISTRO DE CUPÓN MIXTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se denomina cupón mixto el tramo de vía formado por 2 tramos de carril de diferente peso, soldados eléctricamente por chisporroteo. A tal fin, el de mayor peso deberá ser forjado y mecanizado para acondicionar su extremo a la sección del contiguo.

Por extensión, también se considera cupón mixto, el constituido por la unión de carriles del mismo perfil y distinta dureza.

Se clasifican en función del tipo de carriles a unir y las longitudes.

Para determinar si un cupón mixto es derecho o izquierdo se mirará desde el extremo donde se halle el perfil mayor. El cupón mixto será derecho cuando tenga el flanco activo a la izquierda, y será izquierdo cuando tenga el flanco a la derecha.

Una vez fabricados y acopiados en acería son cargados sobre vagón (en algunos casos sobre camión habilitado para este fin) y distribuidos a base de acopio y montaje o directamente a traza.

CONDICIONES GENERALES

LOS CARRILES COMPONENTES SERÁN DE LAS CALIDADES ESPECIFICADAS EN LA UNE 25072.2.2. LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS QUEDAN DEFINIDAS SEGÚN LO ESPECIFICADO EN LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ET03.360.106.3 Y LA NORMATIVA/REGLAMENTACIÓN DE ETS A TAL EFECTO. EN CASO DE MEDIDAS ESPECIALES, ESTAS SE INDICARÁN EN EL PEDIDO.

LA UNIÓN DE LOS CUPONES ESTARÁ EXENTA DE FALTAS DE MATERIAL, COQUERAS, INCLUSIONES O FISURAS QUE PUDIERAN PERJUDICAR SU EMPLEO. EL CUPÓN MIXTO ESTARÁ PERFECTAMENTE ALINEADO Y NIVELADO POR EL FLANCO DEL HILO ACTIVO, Y SE MARCARÁ “HILO ACTIVO” CON MARCADOR DE PINTURA INDELEBLE BLANCA O AMARILLA.

LOS HILOS NO ACTIVOS DEL CARRIL SERÁN MECANIZADOS DE MANERA QUE LA UNIÓN DE AMBOS PERFILES NO PRESENTE SALTOS Y SEA LO MENOS PRONUNCIADA POSIBLE. CADA CUPÓN MIXTO LLEVARÁ ESCRITO CON PINTURA INDELEBLE BLANCA O AMARILLA:

- Marca de fabricante.
- Denominación del cupón, longitudes e identificación del hilo activo.
- Mes y año de fabricación.

LOS CUPONES MIXTOS DEBERÁN SUPERAR LOS ENSAYOS SIGUIENTES:

- Resistencia estática a la flexión.
- Dureza.

En la preparación de materiales, el extremo del carril de mayor altura se conformará por forjado y mecanizado para su adaptación al perfil menor.

La soldadura eléctrica se realizará exclusivamente por el procedimiento de chisporroteo. El acabado se efectuará igualmente por mecanizado.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en la Especificación Técnica E6T03.360.106.3 y la normativa/reglamentación de ETS a tal efecto en cuanto a la homologación, verificación, naturaleza y ensayos a efectuar

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las cupones mixtos se mueven en parque mediante los medios mecánicos aprobados por la dirección de obra. En los tajos se mueven mediante grúas móviles o por procedimiento manual. Con el fin de no dañarlas, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes, se utilizarán dos puntos de suspensión y dejando por cada extremo una longitud de cupón proporcionada.

En los tajos de trabajo serán transportadas con trenes o plataformas carrileros y descargadas directamente sobre la plataforma mediante grúas (o útiles que se considere necesario), teniendo siempre en cuenta las distancias de suspensión del cupón ya mencionadas.

Se almacenan en los parques, o próximamente a los tajos de trabajo, apilándolos en capas horizontales, en un máximo de 15 capas, formadas colocando el cupón en su posición de obra, es decir, con el patín en su parte inferior. Cada capa o hilada debe apoyar sobre durmientes transversales nivelados, formados por carril inservible, de forma que los carriles que las integran tengan sus patines en contacto, sin montar unos con otros. Los durmientes correspondientes a las diferentes capas quedarán situados en un mismo plano vertical y la separación entre los de una misma hilada será, aproximadamente, 2,50 m, debiendo quedar, los que sirven de apoyo en los extremos de los carriles, a menos de 0,25 m de su terminación.

Siempre que se prevean deformaciones en los durmientes se disminuirá el número de capas para evitarlas.

TRANSPORTE DE LOS CUPONES MIXTOS

Los cupones una vez soldados, mecanizados e identificados son trasladados, generalmente mediante grúa, a acopio en acería para su posterior cargue, o bien directamente al transporte.

El cargamento irá afianzado, en cada hilada, mediante unas bridas sujetas por sus correspondientes tornillos o mediante ligaduras compuestas cada una, por lo menos, de 4 alambres de hierro de 5 mm de diámetro como mínimo.

3. MEDICIÓN Y ABONO

El suministro de cupón mixto se medirá por unidades (ud) de cupón realmente suministrado, correctamente cargado en fábrica y transportado a lugar de empleo o acopio. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

Este precio incluye:

- Suministro.
- Carga de cupón mixto en fábrica.
- Transporte hasta lugar de empleo y acopios intermedios.

15.2.2 TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA

15.2.2.1 VICB10$ CARGA EN ACOPIO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Carga en acopio de todo tipo de carril mediante medios mecánicos.

CONDICIONES GENERALES

El suministro de carril al frente de montaje se realizará con plataforma y/o camión.

En el caso de que la carga se realice en un acopio, las operaciones a realizar por el contratista serán:

- carga en acopio de la plataforma y/o camión
- transporte hasta el lugar de empleo

- descarga de carril

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la barra corta (18 metros), la carga se realizará mediante elementos de elevación, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes. La distancia entre los puntos de suspensión del carril debe ser de 11 metros, dejando 3,50 metros en cada extremo de la barra.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La carga de carril se medirá por metros (m) de carril realmente cargado; de la misma manera será abonado según el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye:

- carga en acopio de la plataforma y/o camión.

Este precio NO incluye:

- transporte hasta el lugar de empleo,
- descarga de carril.

15.2.2.2 VICB20$ DESCARGA EN TRAZA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Descarga en traza de carril de hasta 18m de longitud a ambos lados de la vía, sobre la vía o en acopio con empleo de medios de elevación o descarga manual con empleo de rastreles.

Barra Elemental:

La descarga se realizará en la traza de carril, utilizando camión grúa, posicionado a ambos lados de la vía o directamente sobre la vía.

CONDICIONES GENERALES

Se deberá asegurar la descarga del carril sin que en el proceso se produzcan deformaciones plásticas u otro tipo de defectos en el carril.

Durante la descarga de las barras, se asegurará que el lado activo quede hacia el interior de la vía, y el sentido de laminación será uniforme para todas las barras. Estas medidas buscan garantizar la coherencia y seguridad en el proceso de descarga.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Barras Elementales:

- Movimiento en tajo mediante grúas móviles o manualmente.
- Distancia entre puntos de suspensión de carril: 11 metros, con 3,50 metros en cada extremo.
- Descarga preferiblemente mecánica, suspendiendo las barras. En descarga manual, deslizamiento sobre rastreles engrasados con inclinación inferior a 30°.

3. MEDICIÓN DE ABONO

Se llevará a cabo la medición por metro (m) de carril realmente descargado, y el abono se realizará conforme al Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Descarga de carril en lugar de empleo o acopio.

15.2.2.3 VICB30$ TRANSPORTE DE CARRIL DESDE ACOPIO/PUNTO DE ENTREGA A TRAZA, INCLUSO DESCARGA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Carril transportado de longitud hasta 18m mediante camión desde acopio o punto de entrega a traza, incluido la descarga.

CONDICIONES GENERALES

Transporte de Carril hasta 18 m

Este servicio abarca el transporte de carriles hasta 18 m mediante camión desde y hasta cualquier lugar designado por la Dirección de Obra. La unidad incluye la descarga de los carriles no incluye la carga.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Transporte de Carril hasta 18 m:

- Se realiza en camión con plataforma baja y útiles adecuados.
- Las barras se mueven en tajos mediante grúas móviles o manualmente, manteniendo una distancia de 11 metros entre los puntos de suspensión para evitar deformaciones permanentes.

CONDICIONES GENERALES DE TRANSPORTE:

- El contratista debe garantizar un transporte sin deterioros, y será responsable de reemplazar barras dañadas.
- Todos los procesos deben cumplir especificaciones del Pliego, así como otras que establezca ETS.
- El contratista se responsabiliza de acondicionar y restituir caminos utilizados y gestionar permisos necesarios.

SISTEMA DE TRANSPORTE Y DESCARGA:

- Sujeto a aprobación de la Dirección de Obra.
- Descarga preferiblemente mecánica, evitando flexiones excesivas.
- En descarga manual, se utiliza un sistema de rastreles bien engrasados.

PERSONAL Y SEGURIDAD:

- Dotación de personal autorizado y acreditado.
- Se establecen condiciones de seguridad y velocidad máxima en carga y maniobras.
- Obligación de cumplir con normativas de circulación y posición adecuada de elementos de fijación de carga.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metro (m) de carril transportado desde acopio a lugar de descarga. Se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye:

- Transporte de Carril hasta 18 m de cualquier tipo.
- Descarga.

El precio NO incluye:

- No incluye carga.

15.2.3 MONTAJE, COLOCACIÓN Y SUSTITUCIÓN

15.2.3.1 VICC10$ SUSTITUCIÓN DE TODO TIPO DE CARRIL

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Sustitución de todo tipo de carril. Comprende la mano de obra necesaria para la retirada de balasto si fuese necesario, desclavado del carril a sustituir desembridado o corte con sierra o disco, relevo de carril con material nuevo acopiado en lugar de empleo o proximidad, taladrado, embridado y clavado, incluso colocación del cable de retorno si procede con su sección correspondiente, recogida de carril inútil, carga, transporte, descarga, apilado en parque o almacén de ETS y la retirada de elementos de señalización y energía afectados por el carril. Incluye elementos complementarios, varios, medios auxiliares y material de vía provisional.

CONDICIONES GENERALES

La sustitución de un cupón de carril con longitud menor que 18 m y no menor de 6 m, incluye varias operaciones. Este proceso abarca la carga en el lugar de acopio, transporte y descarga en el lugar de empleo. Además, comprende la retirada del balasto si es necesario, los cortes de carril con disco, desclavado y retirada del tramo a sustituir.

Las acciones involucradas también incluyen la colocación del nuevo cupón, mecanizado (cortes), clavado, embridado provisional hasta la soldadura definitiva. Asimismo, se llevará a cabo la retirada del carril inútil, su carga, transporte y descarga en el lugar designado por la Dirección de Obra. Estas operaciones incluyen nivelación, elementos complementarios, varios y medios auxiliares necesarios para la realización de la tarea.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

SUSTITUCIÓN DE CARRILES EN VÍAS CON JUNTAS

Procedimiento para la sustitución en vías con juntas:

- Se deberá establecer un proceso el cual será aprobado por ETS.
- Se comprobará el valor de las calas en 100 m de vía, 50 m a cada lado del punto de sustitución.
- Los tornillos de brida deben ser petrolizados dos días antes de quitarlos, limpiados con cepillo de púas metálicas y luego untados con una mezcla de petróleo y aceite en partes iguales.
- Después de la sustitución, se verificará el ancho de la vía y la sujeción, corrigiendo cualquier defecto antes de liberar la vía.

SUSTITUCIÓN DE CARRILES EN VÍAS SIN JUNTAS

Consideraciones:

- La distancia mínima entre dos soldaduras en una vía sin juntas será de 6 m.
- De forma análoga, con carácter excepcional y previa solicitud a ETS y con la autorización del área técnica responsable, se pueden aceptar en aparatos de vía, como distancias mínimas, las siguientes:
- Entre 2 soldaduras aluminotérmicas: 2,4 m.
- 1 soldadura aluminotérmica y 1 junta o 1 junta aislante encolada: 3,6 m.

El proceso de sustitución de carril será:

- Se determinará la longitud exacta del carril a intercalar.
- Los cortes y las soldaduras aluminotérmicas se realizarán según la normativa EN 14730.
- Durante los trabajos, se evitará dañar carriles, traviesas y sujeciones.
- Tras la sustitución, se comprobará el ancho de la vía y la sujeción, corrigiendo cualquier defecto antes de liberar la vía.

SUSTITUCIÓN DE UNA BARRA DE HASTA 18 M DE LONGITUD

La sustitución de una barra de hasta 18 m se realizará bajo ciertas condiciones:

- La operación debe llevarse a cabo con una temperatura del carril entre tr +15ºC y tr -5ºC, con tr siendo la temperatura de libre esfuerzo, de acuerdo a la NAV 7-1-4.1.
- Se seguirán las siguientes operaciones en orden:
- Marcar con rotulador dos trazos finos en el borde no activo de la cabeza del carril para fijar la posición de cada corte.
- Determinar la longitud del cupón a intercalar (L2) que debe ser igual a la longitud del carril a sustituir (L1) menos el valor de las dos calas de soldeo.
- Realizar los dos cortes y las soldaduras aluminotérmicas correspondientes (no incluidas en el precio de la partida)
- Homogeneizar las tensiones en 50 m a cada lado de la segunda soldadura si hay variaciones importantes de temperatura.
- En caso de utilizar tensores al ejecutar la segunda soldadura, no retirar los gatos tensores hasta después de 20 minutos, manteniendo la sujeción apretada.
- Realizar una liberación de tensiones en 150 m a cada lado de la segunda soldadura si la operación se realiza con temperatura del carril fuera del intervalo señalado.

3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de la sustitución de un cupón se realizará por metro (m) de cupón, independientemente del horario en que se lleve a cabo el montaje. El pago correspondiente se realizará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluirá los siguientes aspectos:

- Carga en lugar de acopio, transporte y descarga en el lugar de empleo del cupón.
- Retirada del balasto si es necesario.
- Cortes de carril con disco, desclavado y retirada del tramo a sustituir.
- Colocación del nuevo cupón, mecanizado (cortes), clavado, embridado hasta la soldadura definitiva.
- Retirada del carril inútil, carga, transporte y descarga al lugar designado por la Dirección de Obra.
- Nivelación.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la tarea.

El precio NO incluye:

- Soldadura aluminotérmica.
- Homogenización de tensiones.
- Liberación de tensiones.

15.2.3.2 VICC20$ CORTE DE CARRIL

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Corte de carril de cualquier tipo y dureza, con tronzadora. Comprende la mano de obra necesaria para todas las operaciones necesarias hasta el acabado perfecto, maquinaria, medios auxiliares y material de vía provisional.

CONDICIONES GENERALES

El corte de carril de cualquier tipo y dureza se llevará a cabo mediante una tronzadora. Este proceso incluirá la mano de obra requerida para todas las operaciones necesarias hasta lograr un acabado perfecto. Además, se proporcionará la maquinaria necesaria, los medios auxiliares y el material de vía provisional.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La operación de corte de carril, realizada con sierra de disco, comprenderá todas las operaciones necesarias para lograr un acabado perfecto del corte. El uso del soplete solo será autorizado cuando la Dirección de Obra lo apruebe por escrito previamente, y solo se permitirá cuando la operación de corte de carril se realice in situ y utilizando el útil de corte adecuado, ya sea una sierra mecánica o de disco.

Esta operación, en caso de ser necesario, incluirá el embridado provisional hasta la situación definitiva con bridas especiales CES.

3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de la operación de corte de carril se llevará a cabo por unidad (Ud.), independientemente del horario en que se lleve a cabo el montaje.

El pago correspondiente se realizará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio abarca:

- Todas las operaciones necesarias hasta obtener un acabado perfecto.
- Utilización de maquinaria.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.
- Material provisional necesario para la realización de la operación.

15.2.3.3 VICC30$ COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO DE CUALQUIER TIPO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Montaje de cupón mixto de cualquier tipo y longitud. Comprende los cortes con sierra de disco en barra larga del tramo a sustituir, desclavado y retirada del cupón a sustituir, colocación del nuevo cupón, clavado, taladro de los agujeros para los tornillos de brida, tanto en cupón mixto como en barra larga, embridado, apriete, sujeción, taladro para circuito de vía y conexionados.

CONDICIONES GENERALES

El cupón específico será el indicado en los documentos del proyecto, o en su defecto el indicado por la Dirección de Obra.

Incluye los cortes con sierra de disco en barra larga del tramo a sustituir, desclavado y retirada del cupón a sustituir, colocación del nuevo cupón, clavado, taladro de los agujeros para los tornillos de brida, tanto en cupón mixto como en barra larga, embridado, apriete, sujeción, taladro para circuito de vía y conexionados.

Se conoce como cupón mixto a un tramo de vía conformado por dos tramos de carril de diferente peso, unidos mediante soldadura eléctrica por chisporroteo. En este caso, el carril de mayor peso debe ser forjado y mecanizado en su extremo para adaptarse a la sección del carril contiguo.

Por extensión, también se considera como cupón mixto a la unión de carriles del mismo perfil, pero con diferente dureza. Estos cupones se clasifican según el tipo de carriles a unir y las longitudes.

Para determinar si un cupón mixto es derecho o izquierdo, se observará desde el extremo donde se encuentra el perfil de mayor peso. Será considerado derecho cuando el flanco activo esté a la izquierda y será clasificado como izquierdo cuando el flanco esté a la derecha.

Una vez fabricados y almacenados en la acería, son cargados en vagones o, en algunos casos, en camiones habilitados para este propósito. Luego, son distribuidos ya sea a través de acopios y montaje o directamente en la traza de la vía.

Los carriles utilizados serán de las calidades establecidas en la norma UNE 25072.2.2, y sus características geométricas estarán definidas según EN13674-1 y EN 14811. En caso de requerirse medidas especiales, estas se especificarán en el pedido.

La unión de los cupones estará libre de defectos como faltas de material, coqueras, inclusiones o fisuras que puedan afectar su rendimiento. Además, se asegurará que el cupón mixto esté perfectamente alineado y nivelado por el flanco del hilo activo, marcando este hilo con pintura indeleble blanca o amarilla.

Los hilos no activos del carril serán mecanizados de manera que la unión de ambos perfiles sea suave y sin saltos pronunciados. Cada cupón mixto llevará inscripciones con pintura indeleble blanca o amarilla, que incluirán la marca del fabricante, la denominación del cupón, longitudes e identificación del hilo activo, así como el mes y año de fabricación.

Los cupones mixtos deberán pasar satisfactoriamente los ensayos de resistencia estática a la flexión y dureza. En la preparación de materiales, el extremo del carril de mayor altura se conformará mediante forjado y mecanizado para adaptarse al perfil menor.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La unión de los cupones estará exenta de defectos como faltas de material, coqueras, inclusiones o fisuras que puedan afectar su rendimiento. Asimismo, se garantizará que el cupón mixto esté perfectamente alineado y nivelado por el flanco del hilo activo, identificando este hilo con pintura indeleble de color blanco o amarillo.

Los hilos no activos del carril serán mecanizados de manera que la unión de ambos perfiles sea suave y sin saltos pronunciados. Cada cupón mixto llevará inscripciones realizadas con pintura indeleble blanca o amarilla, que incluirán la marca del fabricante, la denominación del cupón, longitudes e identificación del hilo activo, así como el mes y año de fabricación.

Los cupones mixtos deberán superar satisfactoriamente los ensayos de resistencia estática a la flexión y dureza. En el proceso de preparación de los materiales, el extremo del carril de mayor altura se conformará mediante forjado y mecanizado para adaptarse al perfil del carril de menor altura.

La soldadura a realizar será del tipo aluminotérmico, según se dispone en la EN14830 y la especificación ET03.360.155.0.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los cupones mixtos se realizará por unidad (ud), independientemente del horario en que se lleve a cabo el montaje. El trabajo se realizará con los medios mecánicos apropiados y se llevará a cabo en acopio designado por la Dirección de Obra. El precio acordado cubrirá los elementos complementarios, diversos elementos y medios auxiliares requeridos, así como todas las operaciones necesarias para su correcta colocación. El pago correspondiente se realizará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Cortes con sierra.
- Desclavado.
- Retirada del cupón.
- Colocación del nuevo cupón.
- Clavado.
- Taladro de los agujeros para los tornillos de brida.
- Embridados.
- Aprietes.
- Sujeciones.

- Taladro para circuito de vía y conexionados.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

El precio no incluye:

- Suministro, carga y descarga del cupón mixto.
- Soldaduras.
- Neutralización u homogeneización de tensiones.

15.2.3.4 VICC50$ POSICIONADO Y MONTAJE DE CARRIL

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Esta unidad comprende el posicionado y el montaje carril sobre traviesa. Incluye la sujeción, parte proporcional del embridado con bridas que permitan el bateo y la alineación de los carriles.

No incluye la descarga.

La unidad es válida para todo tipo de carril.

La unidad dejará la vía con las tolerancias para el ensamblado de vía expresadas en el punto 9.5. de la NAV 3-4-3.0.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Serán de aplicación todas las normas vigentes ETS, ADIF, y en particular se seguirán las indicaciones señaladas en las normas NAV 3-4-3.0 y NAV 3-0-1.0.

No se permitirá la colocación del carril hasta que las traviesas no estén verificadas por la Dirección de Obra, cumpliendo con las tolerancias indicadas en el apartado 9.1. de la NAV 3-4-3.0.

Con las traviesas correctamente posicionadas, se procede a la colocación de los carriles sobre las mismas, sin dañar los carriles, las traviesas, ni los elementos de sujeción de estas, asegurándose la perpendicularidad de las traviesas al carril.

Los carriles se posicionarán de forma que las juntas queden centradas entre dos traviesas, con el fin de poder proceder a la soldadura de las barras sin tener que desplazarlas.

Una vez colocados los carriles, se comprobará la posición de las traviesas, tanto en separación como en escuadría. La distancia entre traviesas de 60 cm será respetada con una tolerancia de 20 mm. Asimismo, la distancia cada 6 traviesas será de 3 m con una tolerancia de 30 mm.

COLOCACIÓN DEL CARRIL Y EMBRIDADO

Una vez colocado correctamente el carril sobre las traviesas y antes de proceder a su apretado, se comprobarán y corregirán los defectos de posicionamiento de las traviesas para ajustarlas a las tolerancias exigidas: distancia entre ejes, su perpendicularidad al eje de vía y su centrado sobre dicho eje. Se verificará la idoneidad de todos los elementos de sujeción de la traviesa (placa acodada, placa de asiento, tirafondo y clip).

El dimensionado de la cala se realizará según lo indicado en la NAV 3-3-2.1.

Se embridarán las barras, mediante cualquier tipo de bridas que permitan el bateo y agarren completamente el carril por el alma y el patín, garantizando la ausencia de movimientos entre los dos carriles y en particular en cota y alineación. Se dejarán a escuadra (tolerancia ± 30 mm) las juntas de los dos hilos de la vía de tal manera que la junta quede centrada en el mismo cajón entre traviesas.

Sólo se permite el corte de carril con tronzadora de carril (potencia mínima necesaria 7 C.V.).

APRIETE PROVISIONAL DE LA SUJECCIÓN

Después de comprobada la posición de las traviesas, y una vez colocados los clips en posición de montaje, se procederá a su apretado con máquinas clavadoras. Estas máquinas deberán cumplir con las siguientes características:

Estarán dotadas con control de par hidráulico que será revisado a diario por el contratista.

Tendrán la posibilidad de actuar en los dos hilos sin girar el carro y con registro continuo.

Dispondrán graduación de la escala del nanómetro en Nm o kgm.

Tendrán limitador de par de apriete.

Las motoclavadoras para dar el par de apriete correctamente necesitan que el aceite hidráulico esté caliente, por lo que deberán ser arrancadas aproximadamente 15 minutos antes de comenzar los trabajos La fijación del carril sobre las traviesas se hará con temperaturas comprendidas entre 5°C y tn + 10°C, siendo tn la temperatura de neutralización. Se recomienda que la temperatura de fijación no supere la tn.

En las traviesas con sistema de sujeción elástica con clip SKL-1, el par de apriete provisional oscila entre 120 y 150 Nm.

Se realizará una revisión de todas las traviesas (distancia entre ellas, estado de las mismas) y de todos sus elementos de sujeción. Será en esta fase y antes del aporte de balasto, cuando se corrijan los defectos de posicionamiento de las traviesas, se sustituirán aquellas que no se encuentren en buen estado y los elementos de sujeción que presenten algún defecto.

TOLERANCIAS EN EL ENSAMBLADO DE VÍA

La unidad dejará la vía completamente montada y embridada, con las tolerancias exigidas para el ensamblado de vía, de acuerdo al apartado 9.5 Tolerancias en el ensamblado de la vía de la mencionada NAV 3-4-3.0. Una vez realizado el ensamblado de vía y antes de realizar ningún aporte de balasto, si no se cumplen las tolerancias de montaje indicadas, se corregirá la alineación con bateadora.

SOBREANCHOS DE VÍA

Se deberán de tener en cuenta los siguientes sobreanchos de vía:

Sobreancho (mm)	Radio (m)
20	60 < r < 110
17,5	110 < r < 125
15	125 ≤ R < 145
12,5	145 < R < 170
10	170 < R < 210
7,5	210 < R < 260
5	260 < R < 350
2,5	350 < R < 450
0	450 < R

3 MEDICIÓN Y ABONO

El posicionado y montaje de carriles se medirá por metro (m) de carril realmente posicionado y montado, y se abonará según el Cuadro de Precios Nº1.

Este precio incluye:

- Sujeción.
- Parte proporcional de embridado con bridas que permitan el bateo Alineación.
- Posicionado del carril.
- Apriete y medios auxiliares.

Este precio NO incluye:

- Carril.
- Carga y descarga del carril.
- Traviesas.

15.2.3.5 VICC60$ EMBRIDADO DE CARRIL

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Embridado de carril mediante cualquier tipo de brida que permita el bateo.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se embridarán las barras, mediante cualquier tipo de bridas que permitan el bateo y agarren completamente el carril por el alma y el patín, garantizando la ausencia de movimientos entre los dos carriles y en particular en cota y alineación.

Se dejarán a escuadra (tolerancia ± 30 mm) las juntas de los dos hilos de la vía de tal manera que la junta quede centrada en el mismo cajón entre traviesas.

Respecto a la realización de taladros se atenderá a las disposiciones de la NAV 3-4-3.0 y NAV 3-0-7.0.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro (ud) de brida ejecutada.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto

El precio incluye:

- Brida de varios usos que permitan los bateos.
- Instalación de brida.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares..

15.2.4 SOLDADURA, NEUTRALIZACIÓN Y LIBERACIÓN DE TENSIONES

15.2.4.1 VICD10$ SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Soldadura aluminotérmica para calidad 260, con precalentamiento de aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí y/o aparatos de vía y/o sustitución de cupones.

CONDICIONES GENERALES

Comprende la mano de obra necesaria para llevar a cabo la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero.

Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ETS.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Serán de aplicación las indicaciones señaladas en las normas NAV 3-4-3.0, NAV 3-3-2.1, NAV 3-3-2.2 y ET 03.303.360.155.0.

Las soldaduras aluminotermias se realizarán conforme a la NAV 3-3-2.1. Soldadura aluminotérmica de carriles. ejecución y recepción de las obras y ET 03.303.360.155.0 Soldadura Aluminotérmica de Carriles. Homologación de procesos de soldeo y recepción de lotes. Todos sus apartados tendrán vigencia para la realización de esta unidad, y se consideran a todos los efectos incluidos en estas condiciones del proceso de ejecución.

Se asegurará que los lotes hayan sido recepcionados, ensayados y que cumplan con la normativa europea EN-14730 EN 14811.

Antes de iniciar las operaciones de soldadura, el contratista deberá entregar a la Dirección de Obra un plan de soldaduras. En éste se detallará la programación de ejecución de las soldaduras de vía general, de aparatos de vía y de neutralización, así como la longitud de la neutralización de tensiones. Estas soldaduras se llevarán a cabo conforme a la NAV 3-3-2.1.

Antes de comenzar el proceso de soldadura, el contratista deberá presentar a la dirección de obra, los permisos de los soldadores homologados tipo C que vayan a trabajar en el tramo. La Dirección de Obra comprobará la validez de dicha homologación.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE LAS SOLDADURAS

De manera previa a su presentación para la recepción, el contratista verificará la calidad del 100% de las soldaduras, tanto aluminotérmicas como eléctricas, conforme a lo indicado en la NAV 3-3- 2.1. Además, se propone emplear la técnica de inspección mediante ultrasonidos para verificar que la soldadura realizada carece de defectos internos que puedan ocasionar roturas de carril. Cabe destacar que el método de ultrasonidos utilizado sobre soldaduras deberá ser necesariamente realizado por personal cualificado con experiencia.

Las soldaduras deberán estar dentro de las tolerancias definidas en la NAV 3-3-2.1. para velocidades inferiores a 250 km/h. Si no es así, deberán ser corregidas por esmerilado o ser rechazadas.

Tolerancia de la flecha (mm) - medición de nivelación			
Categoría		**CARRIL NUEVO**	**CARRIL USADO**
Alto	**Máximo**	0,3	0,3
	Mínimo	0,1	0
Baja		0	-0,15
Planitud		-0,15	-0,15
Máxima Longitud Esmerilada		600	600

3. MEDICIÓN Y ABONO

Las soldaduras se medirán y abonarán por unidad (ud) de soldadura totalmente ejecutada y se abonarán según el Cuadro de Precios nº 1.

Esta unidad incluye:

- Desmontaje de bridas y tornillos.
- Aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles.
- Retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas.
- Trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos.
- Cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar.
- Alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados.
- Kit de soldadura y consumibles.
- Desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil.
- Marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio.
- Trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura.
- Trabajos auxiliares.
- Uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ETS.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.
- Verificación de la calidad de la soldadura.

15.3 APARATOS DE VÍA

15.3.1 SUMINISTRO

15.3.1.1 VIAA10$ SUMINISTRO DE DESVÍO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Suministro, premontaje en taller, carga en taller y transporte de desvío hasta la zona de acopio o punto de entrega determinado por la dirección de obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para iniciar la fabricación de los desvíos ferroviarios, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar. La fecha prevista de suministro estará definida en el plan de obra vigente. Asimismo, se incluirán calentadores de aguja en los aparatos a suministrar en el caso que ETS no determine lo contrario.

Los estándares calidad aplicados a la fabricación de los aparatos de vía serán los propios de ETS y ADIF en función del tipo de desvío a fabricar. No obstante, cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de vía será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El fabricante realizará el premontaje de los desvíos en taller como requisito previo a su envío a obra. El desvío se considerará válido para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el mismo premontado, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón en recta no será necesario el premontaje en taller con sus traviesas definitivas, premontándose tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el Contratista deberá coordinar y comunicar con una semana de antelación la fecha en que el desvío estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que haya sido aprobado por la dirección de obra.

El Contratista coordinará/realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. La coordinación del transporte correrá a cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El contratista se encargará igualmente de la adquisición y gestión de permisos y autorizaciones para el acceso de las composiciones ferroviarias y/o transportes por carretera al lugar de descarga de los aparatos de vía, así como de cumplir los requisitos que implique esta actuación.

Acopios

La Dirección Técnica del Contrato establecerá las condiciones de las áreas determinadas para el acopio y estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

En fábrica

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y desvíos, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto de ETS y ADIF. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- Se dispondrán en el acopio los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de desvíos y aparatos destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Contratista podrá utilizar zonas de acopio propiedad de ETS, debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Contratista (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y

podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ETS podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo, tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el Contratista. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El Contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada desvío fabricado, se realizará el premontaje de cada uno de ellos en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada desvío se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación, pero los sistemas de accionamiento, encerrojamiento y comprobación serán los que hayan de ser enviados a vía.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los desvíos están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Desvíos y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes:

- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de desvío al que pertenecen.
- Las traviesas, tanto las de hormigón como las huecas metálicas, dispondrán de un código que identifique su posición en el desvío. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.
- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de los desvíos, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

En estas inspecciones de premontaje en fábrica, se comprobará al menos el cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Carrera, apertura y encerrojamiento de los cerrojos.
- Acoplamiento de aguja - contraaguja.
- Acoplamiento de topes y aguja.
- Asiento de aguja.
- Posición correcta de los antideslizantes.
- Anchos de vía directa y desviada.
- Marcado de los componentes.
- Gargantas de paso.
- Distribución de traviesas (sí se hubiesen colocado).
- Descuadre de las juntas de contraaguja.
- Posicionamiento punta de aguja.
- Separación aguja contraaguja en el talón.

Sobre carriles y cruzamiento:

- Abertura de los hilos del corazón al final del desvío.

- Entrecalle entre el carril y el contracarril.
- Sobreelevación de los contracarriles.
- Longitud de los carriles intermedios.
- Marcado de los componentes.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el personal designado por la dirección del contrato podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el medio de transporte en buenas condiciones.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de desvío, suministrado y transportado hasta lugar de acopio o zona de premontaje. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Suministro del aparato de vía, incluido traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica.
- Transporte.

Este precio no incluye:

- Motores
- Descarga.
- Premontaje en obra.

15.3.1.2 VIAA20$ SUMINISTRO DE ESCAPE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Suministro, premontaje en taller, carga en taller y transporte de escape hasta la zona de acopio o punto designado por la dirección de obra.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para iniciar la fabricación de los escapes ferroviarios, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar. La fecha prevista de suministro estará definida en el plan de obra vigente. Asimismo, se incluirán calentadores de aguja en los aparatos a suministrar en el caso que ETS no determine lo contrario.

Los estándares calidad aplicados a la fabricación de los aparatos de vía serán los propios de ETS y ADIF en función del tipo de escape a fabricar. No obstante, cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de vía será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El Adjudicatario realizará el premontaje de los escapes en taller como requisito previo a su envío a obra. El desvío se considerará válido para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el mismo premontado, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón en recta no será necesario el premontaje en taller con sus traviesas definitivas, premontándose tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el Contratista deberá coordinar y comunicar con una semana de antelación la fecha en que el aparato estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que haya sido aprobado por la dirección de obra.

El Adjudicatario realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. La coordinación del transporte cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El contratista se encargará igualmente de la adquisición y gestión de permisos y autorizaciones para el acceso de las composiciones ferroviarias y/o transportes por carretera al lugar de descarga de los aparatos de vía, así como de cumplir los requisitos que implique esta actuación.

Acopios

La Dirección Técnica del Contrato establecerá las condiciones de las áreas determinadas para el acopio y estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

En fábrica

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y desvíos, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- Se dispondrán en el acopio los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de desvíos y aparatos destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Adjudicatario podrá utilizar zonas de acopio propiedad de Adif, debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Adjudicatario (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ETS podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el contratista. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El Contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección

Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en los Anejos de este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada escape fabricado, se realizará el premontaje de cada uno de ellos en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada escape se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso, dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación, pero los sistemas de accionamiento, encerrojamiento y comprobación serán los que hayan de ser enviados a vía.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los desvíos están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Desvíos y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

- En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes:
- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de desvío al que pertenecen.
- Las traviesas, tanto las de hormigón como las huecas metálicas, dispondrán de un código que identifique su posición en el desvío. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.

- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de los escapes, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

En estas inspecciones de premontaje en fábrica, se comprobará al menos el cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Carrera, apertura y encerrojamiento de los cerrojos.
- Acoplamiento de aguja - contraaguja.
- Acoplamiento de topes y aguja.
- Asiento de aguja.
- Posición correcta de los antideslizantes.
- Anchos de vía directa y desviada.
- Marcado de los componentes.
- Gargantas de paso.
- Distribución de traviesas (sí se hubiesen colocado).
- Descuadre de las juntas de contraaguja.
- Posicionamiento punta de aguja.
- Separación aguja contraaguja en el talón.
- Sobre carriles y cruzamiento:
- Abertura de los hilos del corazón al final del desvío.
- Entrecalle entre el carril y el contracarril.
- Sobreelevación de los contracarriles.
- Longitud de los carriles intermedios.
- Marcado de los componentes.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el personal designado por la dirección del contrato podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el medio de transporte en buenas condiciones.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de escape, suministrado y transportado hasta lugar de acopio o zona de premontaje. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Suministro del aparato de vía, incluido traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica.
- Transporte.

Este precio no incluye:

- Motores.
- Descarga.
- Premontaje en obra.

15.3.1.3 VIAA30$ SUMINISTRO DE APARATO DE DILATACIÓN

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Suministro, premontaje en taller, carga en taller y transporte de aparato de dilatación hasta la zona de acopio o punto de entrega determinado por la dirección de obra.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para iniciar la fabricación de los aparatos de dilatación ferroviarios, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar. La fecha prevista de suministro estará fijada en el plan de obra vigente.

Cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de dilatación será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El fabricante realizará el premontaje de los aparatos de dilatación en taller como requisito previo a su envío a obra. El aparato de dilatación se considerará válido para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el mismo premontado, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón se premontan tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el adjudicatario deberá comunicar con una semana de antelación la fecha en que el aparato de dilatación estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que haya sido aprobado por la dirección de obra.

El Contratista coordinará/realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. La coordinación del transporte correrá a cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El contratista se encargará igualmente de la adquisición y gestión de permisos y autorizaciones para el acceso de las composiciones ferroviarias y/o transportes por carretera al lugar de descarga de los aparatos de vía, así como de cumplir los requisitos que implique esta actuación.

Acopios

La Dirección Técnica del Contrato establecerá las condiciones de las áreas determinadas para el acopio y estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

En fábrica

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y aparatos de dilatación, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto de ETS y ADIF. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- El Adjudicatario dispondrá en el acopio de los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de aparatos de dilatación destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Adjudicatario podrá utilizar zonas de acopio propiedad de ETS, debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

El acopio de efectuará de forma que el aparato esté apoyado sobre tacos de madera y se mantenga la superficie plana para evitar cualquier tipo de deformación indeseable.

Excepcionalmente y únicamente bajo aprobación de ETS, se pueden acopiar hasta un máximo de cuatro aparatos de dilatación en forma de columna. Para ello, cada aparato se apoyará, tanto en el superior como el situado en nivel inferior, en tablones de madera de dimensiones mínimas de 100x75x2500 mm. Los tablones serán homogéneos y se situarán al menos uno cada seis metros.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Adjudicatario (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ETS podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el contratista. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El Contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada desvío fabricado, se realizará el premontaje de cada uno de ellos en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada aparato de dilatación se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los desvíos están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Desvíos y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes::

- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de desvío al que pertenecen.
- Las traviesas dispondrán de un código que identifique su posición en el desvío. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.
- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de los aparatos de dilatación, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

En estas inspecciones de premontaje en fábrica, se comprobará al menos el cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Acoplamiento de aguja - contraaguja.
- Acoplamiento de topes y aguja.
- Asiento de aguja.
- Posición correcta de los antideslizantes.
- Anchos de vía.
- Marcado de los componentes.
- Distribución de traviesas (sí se hubiesen colocado).

- Descuadre de las juntas de contraaguja.
- Posicionamiento punta de aguja.
- Entrecalle entre el carril y el contracarril.
- Sobreelevación de los contracarriles.
- Longitud de los contracarriles
- Marcado de los componentes.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el personal designado por la dirección del contrato podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el medio de transporte en buenas condiciones.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de carga o descarga de aparato de dilatación.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto

Este precio incluye:

- Suministro del aparato de vía, incluido traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica.
- Transporte.

Este precio no incluye:

- Descarga.
- Premontaje en obra.

15.3.1.4 VIAA40$ SUMINISTRO DE BRETELLE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Suministro, carga en taller y transporte hasta la base de trabajo o zona de acopio de bretelle.

CONDICIONES GENERALES

Para iniciar la fabricación de los bretelles ferroviarios, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar, así como la fecha prevista de suministro. Asimismo, se incluirán calentadores de aguja en los aparatos a suministrar en el caso que ETS no determine lo contrario.

Los estándares calidad aplicados a la fabricación de los aparatos de vía serán los propios de ETS y ADIF en función del tipo de desvío a fabricar. No obstante, cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

2 CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de vía será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El Adjudicatario realizará el premontaje de los bretelle en taller como requisito previo a su envío a obra. La bretelle se considerará válida para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el misma premontada, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón en recta no será necesario el premontaje en taller con sus traviesas definitivas, premontándose tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el Contratista deberá coordinar y comunicar con una semana de antelación la fecha en que el aparato estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que haya sido aprobado por la dirección de obra.

El Contratista coordinará/realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. La coordinación del transporte cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El contratista se encargará igualmente de la adquisición y gestión de permisos y autorizaciones para el acceso de las composiciones ferroviarias y/o transportes por carretera al lugar de descarga de los aparatos de vía, así como de cumplir los requisitos que implique esta actuación.

Acopios

La Dirección Técnica del Contrato establecerá las condiciones de las áreas determinadas para el acopio y estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

En fábrica

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y desvíos, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto de ETS y ADIF. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- Se dispondrán en el acopio los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de desvíos y aparatos destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Adjudicatario podrá utilizar zonas de acopio propiedad de ETS, , debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Adjudicatario (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ETS podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el Adjudicatario. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El Contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en los Anejos de este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada bretelle fabricada, se realizará el premontaje de cada una de ellas en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada bretelle se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación, pero los sistemas de accionamiento, encerrojamiento y comprobación serán los que hayan de ser enviados a vía.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los desvíos están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Desvíos y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes:

- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de desvío al que pertenecen.
- Las traviesas, tanto las de hormigón como las huecas metálicas, dispondrán de un código que identifique su posición en el desvío. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.
- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de las bretelles, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

En estas inspecciones de premontaje en fábrica, se comprobará al menos el cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Carrera, apertura y encerrojamiento de los cerrojos.
- Acoplamiento de aguja - contraaguja.
- Acoplamiento de topes y aguja.
- Asiento de aguja.
- Posición correcta de los antideslizantes.
- Anchos de vía directa y desviada.
- Marcado de los componentes.
- Gargantas de paso.
- Distribución de traviesas (sí se hubiesen colocado).
- Descuadre de las juntas de contraaguja.
- Posicionamiento punta de aguja.
- Separación aguja contraaguja en el talón.

Sobre carriles y cruzamiento:

- Abertura de los hilos del corazón al final del desvío.
- Entrecalle entre el carril y el contracarril.
- Sobreelevación de los contracarriles.
- Longitud de los carriles intermedios.
- Marcado de los componentes.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el personal designado por la dirección del contrato podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el medio de transporte en buenas condiciones.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de bretelle, suministrada y transportada hasta lugar de acopio o zona de premontaje. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Suministro del aparato de vía, incluido traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica
- Transporte

Este precio no incluye:

- Motores.
- Descarga.
- Premontaje en obra.

15.3.1.5 VIAA50$ SUMINISTRO DE ENCARRILADORA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Suministro, premontaje en taller, carga en taller y transporte de encarriladora hasta la zona de acopio o punto de entrega determinado por la dirección de obra.

CONDICIONES GENERALES

Para iniciar la fabricación de los encarriladoras ferroviarios, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar, así como la fecha prevista de suministro. Asimismo, se incluirán calentadores de aguja en los aparatos a suministrar en el caso que ETS no determine lo contrario.

Los estándares calidad aplicados a la fabricación de los aparatos de vía serán los propios de ETS y ADIF en función del tipo de encarriladora a fabricar. No obstante, cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

2 CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de vía será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El fabricante realizará el premontaje de los encarriladoras en taller como requisito previo a su envío a obra. El encarriladora se considerará válido para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el mismo premontado, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón en recta no será necesario el premontaje en taller con sus traviesas definitivas, premontándose tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el Contratista deberá coordinar y comunicar con una semana de antelación la fecha en que el encarriladora estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que haya sido aprobado por la dirección de obra.

El Contratista coordinará/realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. La coordinación del transporte correrá a cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su

obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El contratista se encargará igualmente de la adquisición y gestión de permisos y autorizaciones para el acceso de las composiciones ferroviarias y/o transportes por carretera al lugar de descarga de los aparatos de vía, así como de cumplir los requisitos que implique esta actuación.

Acopios

La Dirección Técnica del Contrato establecerá las condiciones de las áreas determinadas para el acopio y estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

En fábrica

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y encarriladoras, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto de ETS y ADIF. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- Se dispondrán en el acopio los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de encarriladoras y aparatos destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Contratista podrá utilizar zonas de acopio propiedad de ETS, debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Contratista (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El

Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ETS podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo, tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el Contratista. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El Contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada encarriladora fabricado, se realizará el premontaje de cada uno de ellos en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada encarriladora se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación, pero los sistemas de accionamiento, encerrojamiento y comprobación serán los que hayan de ser enviados a vía.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los encarriladoras están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Encarriladoras y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes:

- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de encarriladora al que pertenecen.
- Las traviesas, tanto las de hormigón como las huecas metálicas, dispondrán de un código que identifique su posición en el encarriladora. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.
- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de las encarriladoras, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el personal designado por la dirección del contrato podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el medio de transporte en buenas condiciones.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de encarriladora, suministrado y transportado hasta lugar de acopio o zona de premontaje. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Suministro de encarriladora, sujeciones, incluso traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica.
- Transporte.

Este precio no incluye:

- Descarga.

- Premontaje en obra.

15.3.1.6 VIAA60$ SUMINISTRO DE TRAVESÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Suministro, premontaje en taller, carga en taller y transporte de travesía hasta la zona de acopio o punto de entrega determinado por la dirección de obra.

CONDICIONES GENERALES

Para iniciar la fabricación de las travesías, el Contratista deberá disponer de la autorización previa por parte de la dirección del contrato, quien indicará al Contratista el número y tipología correspondiente de cada uno de los materiales a suministrar, así como la fecha prevista de suministro. Asimismo, se incluirán calentadores de aguja en los aparatos a suministrar en el caso que ETS no determine lo contrario.

Los estándares calidad aplicados a la fabricación de los aparatos de vía serán los propios de ETS y ADIF en función del tipo de desvío a fabricar. No obstante, cualquier material fabricado sin la autorización previa de la dirección del contrato correrá a cargo del Contratista.

2 CONDICIONES DE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO

Planta para la fabricación

La fabricación de los aparatos de vía será realizada en una planta que cuente con todas las garantías para la correcta fabricación del suministro. Dicha planta dispondrá de la maquinaria más adecuada para que los aparatos de vía cumplan las prescripciones del presente Pliego.

Premontaje en taller

El Adjudicatario realizará el premontaje de las travesías en taller como requisito previo a su envío a obra. La travesía se considerará válida para enviar a obra una vez se haya realizado la inspección técnica sobre el misma premontada, por parte de quien establezca la Dirección del Contrato.

Para los aparatos sobre traviesa de hormigón en recta no será necesario el premontaje en taller con sus traviesas definitivas, premontándose tan sólo el hierro y enviándose sus traviesas directamente a la obra tal y como se hace de forma habitual.

A fin de coordinar los trabajos y envíos con las inspecciones, el adjudicatario deberá comunicar con una semana de antelación la fecha en que el aparato estará disponible para efectuar la recepción.

Transporte

El suministro de los materiales será efectuado en el lugar de acopio o zona que determine la dirección de obra.

El Contratista coordinará/realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación, que previamente deberán ser aprobados por la Dirección Técnica del Contrato, en el plazo que ésta establezca en el programa de trabajos.

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto e instrucciones de la dirección del contrato. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato. Se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar golpes que pudieran dañar a los Aparatos de Vía durante el anclaje y montaje en el vehículo de transporte, en el propio transporte y en las operaciones de descarga.

El transporte de los aparatos de vía se realizará por carretera. En el caso de que el transporte se realice por ferrocarril, la coordinación del transporte cargo del contratista, el cual deberá prever la fecha de salida con al menos una semana de antelación, siendo su obligación advertir con dicho plazo a los correspondientes responsables, de manera que se eviten en todo momento retrasos en los envíos derivados de falta de coordinación.

El Contratista deberá de asegurarse que se dispondrá, dentro de la misma fábrica o en sus proximidades, de una superficie suficiente para acopiar al menos la mitad del total del suministro y preparada para acopiar carriles, componentes y desvíos, de forma que permita regular el acopio necesario para el suministro y la logística de transporte propuesta, y que garantice los plazos contractuales establecidos. Esta superficie deberá cumplir lo establecido en este Pliego, así como la normativa vigente al respecto de ETS y ADIF. Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- La explanada del acopio en fábrica quedará expedita y sin obstáculos que puedan dar lugar a accidentes con la maquinaria de producción.
- Se dispondrán los acopios de forma que no sufran ningún deterioro, y se organizarán las circulaciones de forma que se eviten accidentes.
- En el caso de que la calidad del material se degrade, se realizarán las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.
- Se dispondrán en el acopio los elementos de referencia que permitan la diferenciación con otros suministros para otros clientes, de manera que queden separados y señalizados los acopios de desvíos y aparatos destinados al objeto del presente Pliego.
- Los elementos rechazados por falta de calidad, serán retirados del acopio en el momento de su detección/comunicación.

En zonas de acopio

En su caso y previa autorización de la Dirección del contrato y coordinación con la Dirección de las obras de montaje de vía, el Contratista podrá utilizar zonas de acopio propiedad de ETS, debiendo cumplir la normativa vigente al respecto para su manipulado o instrucciones al respecto de la propiedad.

Conservación de los acopios

El Contratista deberá asegurarse que se realizan todas las operaciones necesarias para la correcta conservación de los elementos acopiados en fábrica y en su caso en el acopio de las zonas designadas por el Director del contrato, incluida su vigilancia hasta la carga del material con destino a obra. Las características de los elementos suministrados en este momento deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego.

CONTROLES DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Control de las características del producto

El Contratista tiene la responsabilidad de entregar los elementos convenidos en los plazos señalados y garantizar que los productos cumplen las prescripciones del presente Pliego, desde el momento de su fabricación hasta el montaje de los mismos. A tales efectos deberá controlar los parámetros establecidos en este Pliego.

Ensayos e inspecciones por parte de ETS.

Con independencia de las pruebas y controles realizados por el Adjudicatario (controles internos y externos), ETS ejercerá una vigilancia (control exterior) sobre las características que deberá poseer el suministro, y podrá realizar las inspecciones y ensayos de control, para someterlas a los ensayos por sí o por terceros que estime oportunos en cualquier momento y lugar, tanto del proceso productivo como del producto final. El Contratista deberá gestionar el libre acceso a las fábricas, debiendo poner a disposición de los mismos cuantos datos e informes estimen necesarios, al personal designado por el Director del Contrato para realizar las inspecciones con el fin de llegar al pleno conocimiento de la calidad de los productos, así como de los elementos y maquinarias precisas para practicar los ensayos a que deba someterse el material contratado, todo ello de conformidad con lo establecido en las normativas ADIF y ETS o instrucciones por parte de ETS.

Por otra parte, tanto si se trata de nueva fabricación como si se tratan de materiales en stock, para comprobar que los materiales suministrados reúnen el adecuado nivel de calidad exigido, y cumplen al menos los requisitos técnicos aplicables a cada uno de ellos, ADIF podrá realizar inspecciones a la recepción del material. Estas inspecciones se realizarán en territorio español, debiendo el adjudicatario aportar las instalaciones adecuadas para realizar las mismas. Los costes asociados a la inspección serán por cuenta del adjudicatario.

El control ejercido por ETS no disminuirá la responsabilidad del fabricante de realizar su autocontrol. Así mismo tampoco disminuirá su responsabilidad sobre la calidad del material producido, acopiado o puesto en vía.

Los gastos derivados de cualquier inspección y/o ensayo realizado por ETS cuyo resultado incumpla las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán abonados por el contratista. En dichos gastos se incluirá el coste de los ensayos realizados que presenten algún incumplimiento a las especificaciones, el coste de los contraensayos asociados, y el coste del personal técnico (horas de trabajo, manutención y transporte) que haya participado en dichas inspecciones y/o ensayos así como el empleado para el control y seguimiento de las actuaciones reparadoras y correctoras posteriores.

Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

El contratista presentará antes del inicio del suministro y fabricación de los materiales contratados, para su aprobación por parte de la Dirección Técnica del Contrato, un Plan de Aseguramiento de la Calidad en el que figuren todos los procedimientos a aplicar y ensayos a realizar, para garantizar la calidad de los suministros de acuerdo a lo establecido en este Pliego y normativa que pudiesen ser aplicación. Estará obligado a asistir a las reuniones que la Dirección Técnica del Contrato convoque, para cualquier explicación o aclaración sobre la marcha del suministro y la calidad del mismo.

Todos estos ensayos se ajustarán a la normativa vigente al respecto y a lo establecido en los Anejos de este Pliego, y serán determinantes para la aceptación o rechazo del producto.

Recepción del material

La recepción de los aparatos de vía será llevada a cabo por el departamento responsable de ETS (o por los organismos internos o externos que éste designe). Constituirá la herramienta de aceptación de los aparatos de vía, previo a su suministro.

Únicamente podrán suministrarse aparatos de vía previamente recepcionados y con el protocolo de recepción completamente cumplimentado.

Complementariamente a las recepciones y por tanto con independencia del ritmo de producción, ETS podrá realizar visitas a fábrica cuando lo estime oportuno para supervisar la producción y los controles de calidad llevados a cabo por el fabricante.

Proceso de recepción

Como paso previo al envío a obra de cada travesía fabricada, se realizará el premontaje de cada una de ellas en taller, en el que se verificarán todos los aspectos relacionados con la geometría y funcionamiento. Si la consecución de estos trabajos cumple lo establecido en normativa, dará lugar a la firma del protocolo de verificación en fábrica, se realizará en el 100% de los aparatos de vía.

En el premontaje de cada travesía se realizará el ensamblaje de todos los componentes a excepción de aquellos que no son estrictamente necesarios y que por motivos logísticos y económicos son directamente enviados desde la fábrica donde se construyeron a la zona de acopio en obra.

Adicionalmente, el fabricante entregará al receptor, si este así lo solicita, la documentación técnica de autocontrol de calidad en fábrica, que deberá ser acorde con la normativa vigente. En cualquier caso dicha documentación deberá permanecer almacenada y bajo custodia del taller responsable de la fabricación de aparato.

Aspectos documentales

El receptor podrá comprobar en cualquier momento la documentación de calidad y trazabilidad de cada uno de los elementos que el fabricante habrá ido elaborando conforme a su PAC.

Controles

Para el premontaje en fábrica podrá usarse un único juego de traviesas, en caso de que sean de hormigón, para cada tipología y mano o bien el banco de montaje, asegurando una correcta nivelación, pero los sistemas de accionamiento, encerrojamiento y comprobación serán los que hayan de ser enviados a vía.

El Contratista verificará durante la recepción en fábrica que los distintos componentes de los desvíos están correctamente identificados y marcados para permitir posteriormente un montaje en vía correcto. Se deberá definido en base a la normativa de marcado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas o instrucciones para el Suministro de Desvíos y Aparatos de Dilatación que deberá ser aprobada por ETS.

En caso de existir procedimientos de marcado específicos de ETS, éstos deberán seguirse estrictamente. Los aspectos relativos al marcaje más importantes a seguir serán los siguientes:

- Los componentes llevarán marcado, además de otros códigos, el número de desvío al que pertenecen.
- Las traviesas, tanto las de hormigón como las huecas metálicas, dispondrán de un código que identifique su posición en el desvío. Estas marcas de las traviesas se corresponderán con el número de orden que figure en el plano de colocación.
- Los carriles llevarán una referencia de pintura sobre el patín exterior del carril que permita la correcta colocación de las traviesas.
- Cada carril llevará en el alma el número de aparato y su longitud y en cada uno de sus extremos un código de junta para que los carriles se monten en la posición establecida en taller.

Para la comprobación del correcto premontaje de las travesías, se rellenarán los protocolos de verificación en fábrica, realizados por el fabricante y a los que ETS dará conformidad y aprobación. Este protocolo es el documento fundamental de calidad del aparato en su fase de fabricación y recogerá los valores nominales y las tolerancias de todos los parámetros a comprobar. Se utilizarán también los datos necesarios del plano general de implantación en vía de cada aparato de vía.

En estas inspecciones de premontaje en fábrica, se comprobará al menos el cumplimiento de los siguientes parámetros:

En cambio:

- Carrera, apertura y encerrojamiento de los cerrojos.
- Acoplamiento de aguja - contraaguja.
- Acoplamiento de topes y aguja.
- Asiento de aguja.
- Posición correcta de los antideslizantes.
- Anchos de vía directa y desviada.
- Marcado de los componentes.
- Gargantas de paso.
- Distribución de traviesas (sí se hubiesen colocado).
- Descuadre de las juntas de contraaguja.
- Posicionamiento punta de aguja.
- Separación aguja contraaguja en el talón.

Sobre carriles y cruzamiento:

- Abertura de los hilos del corazón al final del desvío.
- Entrecalle entre el carril y el contracarril.
- Sobreelevación de los contracarriles.

- Longitud de los carriles intermedios.
- Marcado de los componentes.

Si durante la recepción se encontrase en fase de carga alguno de los aparatos, el receptor podrá verificar la carga para su transporte y comprobar que se efectúa según los procedimientos propuestos por el Fabricante y en condiciones de seguridad, verificando que el material cargado se deposita en el tren de transporte en buenas condiciones.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de travesía, suministrada y transportada hasta lugar de acopio o zona de premontaje. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Suministro del aparato de vía, incluso traviesas.
- Premontaje en fabrica.
- Carga en fábrica
- Transporte.

Este precio no incluye:

- Motores.
- Descarga.
- Premontaje en obra.

15.3.2 TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA

15.3.2.1 VIAB10$ CARGA O DESCARGA DE DESVÍO Y/O ESCAPE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Carga o descarga de desvío y/o escape. Comprende la mano de obra necesaria para las operaciones de recogida y aproximación de los materiales al punto de carga o acopio y distribución en su caso en el lugar de descarga, realizadas cuidadosamente con el empleo de maquinaria aprobada por el Dirección de la obra, que garanticen la rigidez de todos los componentes en su almacenaje o acopio de materiales para su posterior empleo. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La descarga o carga en obra, hacia o desde el medio de transporte se efectuará mediante grúas y según las instrucciones de manejo del fabricante y de acuerdo con la normativa aplicable.

De manera previa se deberá a la descarga proceder a la recepción de los materiales para comprobar que llegan en perfecto estado y en su totalidad. El pequeño material deberá llegar en cajas o palets debidamente numerados y marcados, con indicación del tipo y cantidad de elementos que contienen para facilitar su comprobación antes de proceder a la descarga.

Para cualquier tipo de desvío y/o escape, la carga y descarga de sus elementos se hará por medios indicados que garantizan su indeformabilidad. Se emplearán grúas dotadas de eslingas con o sin vigas balancín, o cualquier otro medio que impida flechas en el material que ocasionen deformaciones permanentes. Los diseños de referencia para los métodos de descarga se incluyen en el Anejo 1 de la NAV 7-1-3.4.

Para que no se ocasionen deterioros por roces que afecten a los materiales, los elementos de amarre deberán ser pinzas o si fuesen cadenas, ir provistas de fundas de protección. Para facilitar la correcta aplicación de los puntos de suspensión, se utilizarán vigas de descarga. Sí por la longitud de los elementos a descargar se precisan dos grúas con sus correspondientes vigas, el manejo de las mismas deberá realizarse por personal muy especializado, para que en todo momento, mientras dure la operación, ambas vigas formen una alineación recta tanto en planta como en alzado, evitando así cualquier posibilidad de deformación por manipulación incorrecta.

En caso de estar trabajando en las proximidades de una línea electrificada, las grúas deben permanecer alejadas al menos tres metros de la vía o de las líneas con tensión -si existen-, no poniéndose en movimiento para empezar a trabajar hasta que no se haya producido el corte de corriente.

Desvíos y/o escapes montados sobre traviesa de madera.

El desvío, se carga sobre vagón o camión para su transporte al lugar de empleo, donde deberá procederse a la recepción de los materiales para comprobar que llegan en perfecto estado y en su totalidad. Antes de descargar el desvío ha de comprobarse, con ayuda del listado de materiales, del plano y esquema de montaje y de las fichas de recepción en fábrica, que:

- Han llegado todos los materiales.
- En un reconocimiento visual, su estado es bueno.
- Las fichas de recepción en fábrica están debidamente cumplimentadas.
- Cualquier defecto de los materiales que se aprecie con posterioridad, en las distintas fases del montaje, no podrá ser atribuido a la fabricación si no se ha indicado esta circunstancia en la recepción del desvío en obra.
- Deberá verificarse que la carga sobre el medio de transporte se ha realizado de forma que los materiales más pesados estén entibados sobre rastreles o tacos de madera suficientemente amplios y que los más ligeros y delicados no soportan cargas que los puedan deteriorar; que entre dos capas de carriles haya asimismo rastreles o tacos de madera que protejan a los inferiores de los que están encima y que el cambio llega con todos sus elementos, montado sobre sus traviesas y totalmente inmovilizado.
- Los distintos elementos que constituyen la carga no deberán haber sufrido deslizamientos durante el transporte y en caso de que se hubieran producido, habrá que comprobar que ello no ha originado ningún desperfecto.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

Desvíos y/o escapes montados sobre traviesa de hormigón.

Su llegada a obra es posible que difiera de la expuesta en el apartado anterior, por cuanto las traviesas de hormigón pueden ser suministradas directamente desde la fábrica de traviesas, lo que obliga a que el premontaje en fábrica de la parte metálica del desvío se realice sobre un banco o superficie perfectamente nivelada preparada al efecto. En este caso, que salvo excepciones será el habitual, la llegada a la obra se producirá en dos expediciones diferentes. Las traviesas de hormigón, dotadas con sus anclajes, se recibirán directamente desde su lugar de fabricación.

Previamente a su descarga deberá comprobarse que han llegado en su totalidad y que su nomenclatura coincide con la indicada en el plano del desvío y en la lista de materiales. Para facilitar esta operación y la de descarga en el orden y lugar apropiados, deberán haberse cargado en la fábrica en el mismo orden que indica el plano del desvío, según el número correlativo de cada una de las traviesas y del vagón de transporte.

Cualquier anomalía que se observe, por mal estado de algún elemento o por falta de coincidencia con la documentación del desvío debe ser denunciada en este momento. El resto del desvío llegará tal y como se ha expuesto en el apartado anterior, con la particularidad de que los dos semicambios deberán estar con su aguja y contraaguja atadas entre sí, con flejes de acero y con todas sus placas; deberán estar colocados en la parte central del vagón y perfectamente asegurados y protegidos, flanqueados por los carriles intermedios asimismo asegurados contra los desplazamientos.

Pequeño material.

El pequeño material, ya se trate de desvíos montados sobre madera u hormigón, deberá llegar en cajas o palets debidamente numerados y marcados, con indicación del tipo y cantidad de elementos que contienen para facilitar su comprobación antes de proceder a la descarga. La no coincidencia del número de paquetes con los indicados en la lista de envío o la falta de algún elemento en uno de los paquetes deberá ser comunicada inmediatamente al fabricante para su reposición. Si transcurrido un plazo de siete días naturales

desde el momento de la llegada de los materiales a obra, no se hubiera producido comunicación alguna en este sentido, se considerará que la expedición ha sido correcta y cualquier reposición que fuera necesaria con posterioridad será responsabilidad del contratista.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de carga o descarga de desvío y/o escape efectuado y correctamente descargado o cargado.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Carga o descarga de desvío y/o escape.
- Elementos complementarios varios y medios auxiliares.

15.3.2.2 VIAB20$ TRANSPORTE DE APARATO DE VÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Transporte en camión de aparato de vía (desvíos, escapes, bretelles, encarriladoras, travesías y/o aparatos de dilatación). No incluye carga y descarga del aparato

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Todos los procesos de transporte, manipulado, cargas y descargas intermedias, carga y transporte a las bases de trabajos de los distintos tramos o zona de acopio y asistencia al traslado y montaje final, deberán cumplir la normativa vigente al respecto. La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación.

El transporte se realizará por carretera y el contratista se deberá ajustar a las regulaciones. Será el organismo propietario o concesionario de la carretera por la que se vaya a circular el que determine los tamaños máximos que se pueden transportar.

El contratista se responsabilizará de que el transporte se realice de la manera más adecuada, utilizando los vehículos y medios que garanticen que el material no sufra deterioros durante el traslado. En caso contrario será responsabilidad del contratista reemplazar los aparatos dañados.

El contratista se hará responsable de acondicionar y restituir a su estado inicial los caminos o carreteras que utilice para el transporte si fuera necesario en el transporte en camión. Asimismo, gestionará y correrán de su cuenta todos los medios auxiliares, las medidas de seguridad, permisos y autorizaciones que sean necesarios.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de aparato de vía transportado.

Se abonará al precio especificado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto

El precio incluye:

- Transporte de aparato de vía a punto designado por la dirección de obra.

El precio NO incluye:

- Carga del aparato de vía.
- Descarga del aparato de vía.

15.3.2.3 VIAB30$ CARGA O DESCARGA DE TRAVESÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Carga o descarga de travesía. Comprende la mano de obra necesaria para las operaciones de recogida y aproximación de los materiales al punto de carga o acopio y distribución en su caso en el lugar de descarga, realizadas cuidadosamente con el empleo de maquinaria aprobada por el Director de la obra, que garanticen la rigidez de todos los componentes en su almacenaje o acopio de materiales para su posterior empleo. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La descarga o carga en obra, hacia o desde el medio de transporte se efectuará mediante grúas y según las instrucciones de manejo del fabricante y de acuerdo con la normativa aplicable.

Mediante grúas, cuando se trate de material suelto, no conjuntos, se irán colocando las traviesas sobre los rastreles, haciendo que éstos queden perpendiculares al eje de las vías, para después corregir su colocación según plano. Las referencias se toman al origen.

Si las traviesas tienen pivotes o marcas de referencia en la parte central, unos u otras deberán alinearse mediante aparato óptico, paralelamente a la vía principal.

Bajo ningún concepto deberán cortarse los carriles intermedios; de existir algún solape debe atribuirse a algún error en las fases anteriores del montaje y por lo tanto habría que buscar ese error para corregirlo adecuadamente o repetir la operación desde el principio.

Antes de descargar la travesía ha de comprobarse con ayuda del listado de materiales, del plano y esquema de montaje y de las fichas de recepción en fábrica, que deben llegaren una bolsa de plástico bajo una chapa convenientemente fijada a la primera traviesa del cambio- que:

- Han llegado todos los materiales.
- En un reconocimiento visual, su estado es bueno.
- Las fichas de recepción en fábrica están debidamente cumplimentadas.
- Cualquier defecto de los materiales que se aprecie con posterioridad, en las distintas fases del montaje, no podrá ser atribuido a la fabricación si no se ha indicado esta circunstancia en la recepción de la travesía en obra.
- Deberá verificarse que la carga sobre el medio de transporte se ha realizado de forma que los materiales más pesados estén entibados sobre rastreles o tacos de madera suficientemente amplios y que los más ligeros y delicados no soportan cargas que los puedan deteriorar; que entre dos capas de carriles haya asimismo rastreles o tacos de madera que protejan a los inferiores de los que están encima y que el cambio llega con todos sus elementos, montado sobre sus traviesas y totalmente inmovilizado.
- Los distintos elementos que constituyen la carga no deberán haber sufrido deslizamientos durante el transporte y en caso de que se hubieran producido, habrá que comprobar que ello no ha originado ningún desperfecto.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de carga o descarga travesía efectuada y correctamente cargada o descargada.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Carga o descarga de travesía.
- Elementos complementarios varios y medios auxiliares.

15.3.2.4 VIAB40$ CARGA O DESCARGA DE APARATO DE DILATACIÓN

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Carga o descarga de aparato de dilatación, comprende la mano de obra necesaria para las operaciones de recogida y aproximación de los materiales al punto de carga o acopio y distribución en su caso en el lugar de descarga, realizadas cuidadosamente con el empleo de maquinaria aprobada por el Director de la obra, que garanticen la rigidez de todos los componentes en su almacenaje o acopio de materiales para su posterior empleo. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Previo a la descarga se comprobará con plano y lista de materiales, que es aparato está completo y su aspecto es adecuado.

La descarga o carga se hará en base de montaje o lo más próximo al lugar de ubicación y siempre sobre superficies planas y horizontales.

Una vez llegue a la obra o a la base de montaje, se realizará su descarga. Para la carga o descarga, se emplearán grúas dotadas de eslingas o cualquier otro medio que impida flechas en el material que ocasionen deformaciones permanentes. Las grúas de carga o descarga contarán, como mínimo, con cuatro apoyos.

El acopio de efectuará de forma que el aparato esté apoyado sobre tacos de madera y se mantenga la superficie plana para evitar cualquier tipo de deformación indeseable.

Excepcionalmente y únicamente se pueden acopiar hasta un máximo de cuatro aparatos de dilatación en altura bajo la supervisión y aprobación de la Dirección de obra. Para ello, cada aparato se apoyará, tanto en el superior como el situado en nivel inferior, en tablones de madera de dimensiones mínimas de 100x75x2500 mm. Los tablones serán homogéneos y se situarán al menos uno cada seis metros.

Antes de descargar el aparato de dilatación ha de comprobarse con ayuda del listado de materiales, del plano y esquema de montaje y de las fichas de recepción en fábrica, que deben llegar en una bolsa de plástico bajo una chapa convenientemente fijada a la primera traviesa del cambio- que:

- Han llegado todos los materiales.
- En un reconocimiento visual, su estado es bueno.
- Las fichas de recepción en fábrica están debidamente cumplimentadas.
- Cualquier defecto de los materiales que se aprecie con posterioridad, en las distintas fases del montaje, no podrá ser atribuido a la fabricación si no se ha indicado esta circunstancia en la recepción de la travesía en obra.
- Deberá verificarse que la carga sobre el medio de transporte se ha realizado de forma que los materiales más pesados estén entibados sobre rastreles o tacos de madera suficientemente amplios y que los más ligeros y delicados no soportan cargas que los puedan deteriorar; que entre dos capas de carriles haya asimismo rastreles o tacos de madera que protejan a los inferiores de los que están encima y que el cambio llega con todos sus elementos, montado sobre sus traviesas y totalmente inmovilizado.
- Los distintos elementos que constituyen la carga no deberán haber sufrido deslizamientos durante el transporte y en caso de que se hubieran producido, habrá que comprobar que ello no ha originado ningún desperfecto.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de carga o descarga de aparato de dilatación.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto

Este precio incluye:

- Carga o descarga de aparato de dilatación.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares

15.3.2.5 VIAB50$ CARGA O DESCARGA DE ENCARRILADORA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Carga o descarga de encarriladora y sujeción rígida de tirafondos o sujeción elástica. Comprende la preparación del terreno, la construcción de castillete de ser necesario, la carga, el transporte, la descarga y manipulación de todos los materiales, la descarga de la encarriladora desde plataforma a punto de empleo o sus proximidades con grúas para su colocación definitiva en vía.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Deberá procederse a la recepción de los materiales para comprobar que llegan en perfecto estado y en su totalidad. El pequeño material deberá llegar en cajas o palets debidamente numerados y marcados, con indicación del tipo y cantidad de elementos que contienen para facilitar su comprobación antes de proceder a la descarga.

La no coincidencia del número de paquetes con los indicados en la lista de envío o la falta de algún elemento en uno de los paquetes, deberá ser comunicada inmediatamente al fabricante para su reposición.

Antes de descargar la encarriladora ha de comprobarse con ayuda del listado de materiales, del plano y esquema de montaje y de las fichas de recepción en fábrica, que deben llegar en una bolsa de plástico que:

- Han llegado todos los materiales.
- En un reconocimiento visual, su estado es bueno.
- Las fichas de recepción en fábrica están debidamente cumplimentadas.
- Cualquier defecto de los materiales que se aprecie con posterioridad, en las distintas fases del montaje, no podrá ser atribuido a la fabricación si no se ha indicado esta circunstancia en la recepción de la travesía en obra.
- Deberá verificarse que la carga sobre el medio de transporte se ha realizado de forma que los materiales más pesados estén entibados sobre rastreles o tacos de madera suficientemente amplios y que los más ligeros y delicados no soportan cargas que los puedan deteriorar; que entre dos capas de carriles haya asimismo rastreles o tacos de madera que protejan a los inferiores de los que están encima y que el cambio llega con todos sus elementos, montado sobre sus traviesas y totalmente inmovilizado.
- Los distintos elementos que constituyen la carga no deberán haber sufrido deslizamientos durante el transporte y en caso de que se hubieran producido, habrá que comprobar que ello no ha originado ningún desperfecto.

Las encarriladoras normalmente vienen montadas de fabrica en una sola pieza, por lo que dada la rigidez de las mismas al llevar los contracarriles y planos encarriladores (palastros) para su descarga se podrá efectuar con grúas auxiliadas de una viga rigidizadora.

Caso de descarga previa al lado de su punto de ubicación, se depositará sobre un terreno previamente explanado y allanado que evite deformaciones, siendo por cuenta de la contrata e incluido en el precio de descarga la preparación de la citada explanación.

El acopio se efectuará de forma que el aparato esté apoyado sobre tacos de madera y se mantenga la superficie plana para evitar cualquier tipo de deformación indeseable.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de encarriladora descargada.

Se abonará al precio especificado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto

Este precio incluye:

- Carga o descarga de encarriladora.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

15.3.2.6 VIAB60$ CARGA O DESCARGA DE BRETELLE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Carga o descarga de bretelle. Comprende la mano de obra necesaria para las operaciones de recogida y aproximación de los materiales al punto de carga o acopio y distribución en su caso en el lugar de descarga, realizadas cuidadosamente con el empleo de maquinaria aprobada por el Director de la obra, que garanticen la rigidez de todos los componentes en su almacenaje o acopio de materiales para su posterior empleo. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Deberá procederse a la recepción de los materiales para comprobar que llegan en perfecto estado y en su totalidad. El pequeño material deberá llegar en cajas o palets debidamente numerados y marcados, con indicación del tipo y cantidad de elementos que contienen para facilitar su comprobación antes de proceder a la descarga.

La no coincidencia del número de paquetes con los indicados en la lista de envío o la falta de algún elemento en uno de los paquetes, deberá ser comunicada inmediatamente al fabricante para su reposición.

Si transcurrido un plazo de siete días naturales desde el momento de la llegada de los materiales a obra, no se hubiera producido comunicación alguna en este sentido, se considerará que la expedición ha sido correcta y cualquier reposición que fuera necesaria con posterioridad será responsabilidad del contratista.

La descarga o carga en obra, hacia o desde el medio de transporte se efectuará con grúas. Mediante grúas, cuando se trate de material suelto, no conjuntos, se irán colocando las bretelles sobre los rastreles, haciendo que éstos queden perpendiculares al eje de las vías, para después corregir su colocación según plano. Las referencias se toman al origen.

Si las bretelles tienen pivotes o marcas de referencia en la parte central, unos u otras deberán alinearse mediante aparato óptico, paralelamente a la vía principal.

Bajo ningún concepto deberán cortarse los carriles intermedios; de existir algún solape debe atribuirse a algún error en las fases anteriores del montaje y por lo tanto habría que buscar ese error para corregirlo adecuadamente o repetir la operación desde el principio.

Antes de descargar la bretelles ha de comprobarse con ayuda del listado de materiales, del plano y esquema de montaje y de las fichas de recepción en fábrica, que deben llegaren una bolsa de plástico bajo una chapa convenientemente fijada a la primera traviesa del cambio- que:

- Han llegado todos los materiales.
- En un reconocimiento visual, su estado es bueno.
- Las fichas de recepción en fábrica están debidamente cumplimentadas.
- Cualquier defecto de los materiales que se aprecie con posterioridad, en las distintas fases del montaje, no podrá ser atribuido a la fabricación si no se ha indicado esta circunstancia en la recepción de la travesia en obra.
- Deberá verificarse que la carga sobre el medio de transporte se ha realizado de forma que los materiales más pesados estén entibados sobre rastreles o tacos de madera suficientemente amplios y que los más ligeros y delicados no soportan cargas que los puedan deteriorar; que entre dos capas de carriles haya asimismo rastreles o tacos de madera que protejan a los inferiores de los que están

encima y que el cambio llega con todos sus elementos, montado sobre sus traviesas y totalmente inmovilizado.

- Los distintos elementos que constituyen la carga no deberán haber sufrido deslizamientos durante el transporte y en caso de que se hubieran producido, habrá que comprobar que ello no ha originado ningún desperfecto.

Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud.) de carga o descarga travesía efectuada y correctamente cargada o descargada.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Carga o descarga de bretelle.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

15.3.3 MONTAJE, COLOCACIÓN Y SUSTITUCIÓN

15.3.3.1 VIAC10$ MONTAJE DE APARATO DE DILATACIÓN

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Montaje de aparato de dilatación. Incluye las siguientes operaciones: carga sobre medio de transporte en el punto de acopio, transporte al punto de empleo, descarga, levante de la vía existente provisional si aplica, preparación de la superficie de balasto, tendido de las traviesas de transición, suministro e instalación de murete guardabalasto, embridados provisionales, levantes hasta estado de recepción con un mínimo de dos levantes, perfilado, limpieza y engrase.

CONDICIONES GENERALES

Los aparatos de dilatación se montarán siguiendo las consideraciones establecidas en la NAV 7-1-3.5 montaje de aparatos de dilatación sobre balasto para viaductos de hormigón, así como las directrices de ETS al respecto.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El fabricante del aparato de dilatación habrá entregado al Contratista el Procedimiento de Montaje de Aparatos de Dilatación, donde se recogen todas las instrucciones de manipulación, regulación y montaje, los planos del aparato y para el diseño de los muretes guardabalasto y las fichas de recepción de estos aparatos.

Los aparatos de dilatación se montarán en su lugar de ubicación definitiva, y será necesario garantizar la seguridad de las circulaciones a su paso por dicho aparato, así como la de sus propios componentes.

El Contratista comprobará la disposición de apoyos del viaducto para delimitar sobre qué estribo se dispone el apoyo móvil, si es preciso su montaje y realizar el replanteo del aparato sobre dicho estribo. Una vez definido el punto donde se va a colocar el aparato de dilatación (A.D.) y realizado el levante de vía hasta el estado previo a la recepción, se procede al levante de la vía provisional, rebaje de la banqueta y al replanteo final para ubicar el aparato en su posición definitiva, con su apertura regulada en función de la temperatura de montaje. Se deberá tener en cuenta que, que en función de la tipología de aparato de dilatación empleado puede existir una diferencia de elasticidad entre el aparato y la vía. En estos tramos de transición elástica se materializan con traviesas especiales suministradas conjuntamente con el aparato.

El montaje del aparato de dilatación se realizará en estado previo de recepción (-21 mm cota definitiva).

La homogeneización de tensiones a ambos lados del aparato se realizará en una longitud mínima de 150 m.

La banqueta de balasto deberá interrumpirse en la zona de la junta de dilatación del puente. El diseño para la interrupción de dicha banqueta lo fijará el Proyecto.

En caso de vigas muy largas, en las que se esperan grandes movimientos de retracción y fluencia, será conveniente la disposición de muretes guardabalasto regulables para mantener la junta de dilatación del puente independiente del aparato y evitar las pérdidas por caída de balasto.

El diseño del murete guardabalasto se estudiará por el Contratista para cada caso, según la alineación y rasante definitivas de la vía en el punto de montaje, definiéndose su posición y dimensiones, de acuerdo con las indicaciones recogidas en el Procedimiento del Fabricante, antes indicado.

Previo a la instalación de estos muretes se someterá su diseño a la aprobación de la Dirección de Obra.

Para el montaje, se realizará el replanteo del aparato teniendo en cuenta su longitud con la regulación efectuada en función de la apertura de la junta del viaducto en ese momento y la correspondiente a las traviesas de transición a situar en ambos extremos del aparato. A continuación, se levantará la vía provisional y se realizará el rebaje de la banqueta de balasto.

La superficie del balasto se compactará con placas vibratorias, evitando que la parte central de las traviesas apoyen sobre el balasto.

La posición teórica del aparato de dilatación se conseguirá siguiendo las siguientes fases:

- Posicionar el aparato en estado previo a la recepción.
- Se soldará por aluminotermia a las vías adyacentes, dejando las soldaduras a escuadra.
- Levante hasta estado de recepción.

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

Para la realización de las soldaduras deberá tenerse en cuenta la calidad del carril de los aparatos de dilatación. En los casos en que se suelden carriles de calidades distintas, la carga a utilizar será la correspondiente al de menor calidad.

Tolerancias del proceso de ejecución

En las siguientes tablas se indican las tolerancias previstas, pudiendo modificarse previa autorización de la Dirección de Obra y cumplimiento del Protocolo de recepción en taller.

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado previo de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

Parámetro	Diferencia	Valoración cada 5 m
Ancho de vía	-2 + 4	2
Peralte	-5 + 5	5
Nivelación longitudinal	-10 0	6
Alineación	Recta: -2 + 2 Curva: -3 + 3	2 3
Distancia lateral a piquete o poste	-20 + 20	

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

Parámetro	Diferencia	Valoración cada 5 m
Ancho de vía	-2 + 4	2
Peralte	-2 + 2	2
Nivelación longitudinal	-10 0	2
Alineación	-2 + 2	2

Operaciones de acabado

Estos trabajos comprenden principalmente:

- Aportes puntuales de balasto y el perfilado correspondiente.
- Recargue de carriles.
- Una campaña de bateo de mantenimiento, con maquinaria pesada idéntica a la utilizada para la nivelación complementaria, que se realizará por orden escrita de la Dirección de Obra antes de la puesta en servicio del tramo. La bateadora deberá estar dotada de sistemas de registro y analizador digital de parámetros de geometría de vía, ajustándose a lo solicitado en la norma UNE EN 13848-3.

3 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de los aparatos de dilatación se medirá por unidad (ud) de aparato montado, con todas las operaciones necesarias para la correcta puesta en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

El precio incluye:

- Transporte
- Cargas y descargas
- Taladros y cortes necesarios
- Acondicionamiento de zona de montaje,
- Levante de la vía provisional,
- Preparación de la superficie de balasto,
- Embridados provisionales,
- Montaje y regulación del aparato de dilatación,
- Bateos necesarios,
- Homogenización,
- Perfilado y limpieza
- Medios de elevación

El precio NO incluye:

- Suministro del aparato de dilatación
- Soldaduras
- Murete guardabalasto

15.3.3.2 VIAC20$ MONTAJE DE DESVÍO

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Montaje de desvío, incluyendo las siguientes operaciones: premontaje, carga y transporte a punto de colocación y descarga, preparación de la superficie de balasto, tendido de las traviesas de transición, montaje in situ de traviesas cortas y carril exterior de vía desviada, embridados provisionales, montaje y regulación de motores de accionamiento con sus cunas correspondientes, cerrojos y comprobadores, levantes hasta estado de recepción con un mínimo de dos levantes, perfilado y limpieza.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje del desvío se realizará teniendo en cuenta las prescripciones de ETS al respecto, indicaciones de la Dirección de Obra, y la normativa NAV 7-1-3.4, en lo que ETS o Dirección de Obra considere de aplicación.

PREMONTAJE

Bajo indicación y aprobación de ETS o dirección de obra, si así se estima necesario, podrá premontarse el aparato en una zona próxima. Para garantizar la calidad del proceso, la zona que se destine al premontaje se ha de asemejar lo máximo posible a las siguientes condiciones:

- Contar con acceso para transportes especiales

- Espacio suficiente para el acopio de materiales a descargar y los medios de elevación y descarga.
- Estar perfectamente nivelada en toda la longitud del desvío a premontar.
- Estar libre de servicios afectados que pudieran impedir las operaciones a realizar.
- Encontrarse lo suficientemente próxima a su ubicación definitiva para que en el momento de su incorporación la distancia sea mínima, y en cualquier caso inferior a la que puede desplazarlo hasta su posición definitiva.

Finalizado el premontaje en la base se inicia la fase de su incorporación a vía.

Rebaje y preparación de la capa de balasto

Una vez realizado el replanteo del aparato, se procederá a acondicionar y preparar el lecho de balasto para su incorporación. Siempre será necesario disponer de lecho de balasto bajo el nuevo aparato de vía a instalar.

El rebaje se realizará, incluso en el caso de renovaciones, también para vía desviada. En el caso de vía directa, el rebaje será uniforme en la zona de la vía desviada con el desvío ya encarrilado.

El rebaje debe conseguir una superficie plana con una compactación elevada y homogénea en toda la superficie, mediante rodillo compactador liso.

La tolerancia de la cota del lecho de balasto será 0, – 20 mm.

MONTAJE EN VÍA

Previa aprobación del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del mantenimiento de los aparatos, se podrán emplear vigas rigidizadoras o grúas, debiendo observar que durante las operaciones de carga y posicionamiento se realizan de acuerdo con las indicaciones de manejo dadas por el suministrador.

MONTAJE IN SITU CON TRAVIESA DE HORMIGÓN

Limitaciones al empleo

Deberá contar con la aprobación previa del departamento técnico de ETS.

El contratista deberá garantizar lo siguiente:

- Las condiciones para realizar el montaje in situ serán, al menos, las mismas que las condiciones de premontaje en las inmediaciones.
- El contratista del montaje en vía garantizará que todos los componentes del desvío estarán previamente descargados, controlados y a pie de obra, listos para su montaje.
- Se elaborará un plan de descarga y manipulación de los diferentes componentes hasta su correspondiente colocación sobre los rastreles. Este plan incluirá un estudio detallado del posicionamiento de los camiones con el material del aparato y las grúas en el espacio disponible, así como la forma de descarga y manipulación de todo el material hasta su posicionamiento en la vía.
- Para el montaje, se dispondrán siempre de rastreles sobre el lecho de balasto.

En el caso de que se apruebe su utilización, deberá realizarse siguiendo todos los pasos que se indican a continuación, extremando el cuidado y la calidad en todos los procesos que se realicen.

Colocación de las traviesas

En el caso que no se hayan montado antes, se instalarán las traviesas de transición, hasta la vía general.

Una vez finalizadas las operaciones de rebaje se replanteará de nuevo el eje del aparato desde la JCA hasta la JT, de tal forma que, partiendo del eje del aparato replanteado se determinen los extremos de las traviesas, conforme al plano del aparato a montar, que será facilitado por ETS.

Se recomienda establecer unas líneas ficticias sobre las que se apoyarán los rastreles a unos 40 mm del extremo de la traviesa.

Los rastreles serán perfiles metálicos, para facilitar los pequeños movimientos necesarios para la ubicación de la traviesa en su posición definitiva, evitando el contacto de ésta con el lecho de balasto. Se deberá disponer del número necesario de rastreles para abarcar la longitud total del desvío.

Se marcarán sobre los angulares la distribución de las traviesas previstas en el plano de implantación de cada desvío.

Mediante grúas o retroexcavadora bivial se presentarán las traviesas sobre los rastreles. Al comienzo del tendido de las traviesas se deberá tener en cuenta que éstas queden en ángulo recto respecto al eje de la vía para posteriormente corregir su situación, instalándolas según la disposición del plano.

Como referencia debe tomarse para cada traviesa, no su posición respecto a la anterior, sino su distancia al principio del desvío (JCA) teniendo en cuenta que la tolerancia en planta será de +/- 10mm.

Una vez colocadas las traviesas se montarán las placas nervadas conforme al plano correspondiente.

Las traviesas se dispondrán de tal forma que su número de orden marcado quede en el extremo izquierdo, visto desde el comienzo del desvío, con la salvedad de las traviesas “con mano izquierda / derecha” que quedarán en el hilo director.

A partir de una longitud de traviesa de 3,60 metros, estas se deberán suministrar partidas. Las dos secciones, una vez unidas por una placa antivibratoria, deberán quedar perfectamente alineadas y niveladas.

Se colocarán asimismo las traviesas cajón en la posición indicada en el plano general de montaje.

Tras haber tendido las traviesas, se extraerán de la zona del cambio los tornillos pasantes de las traviesas (con las arandelas cónicas) en los puntos donde van las placas nervadas especiales que se encuentran en los semicambios. Estos tornillos con sus arandelas cónicas y con la rosca engrasada se almacenarán de forma que se evite toda suciedad de la rosca.

Las placas de apoyo para evitar el punzonamiento permanecerán o se situarán en este momento en cada una de las traviesas.

Colocación del cambio

Los semicambios llegarán con la aguja y contraaguja acopladas y unidas con flejes y protegidas con tacos de madera y las placas especiales montadas. Las placas de asiento normales se montarán en las traviesas directamente.

Cada seis traviesas del semicambio, se recomienda disponer de tacos de madera de un espesor suficiente que se posicionen encima de la placa de apoyo de plástico. De esta forma cuando se deja reposar sobre ellos el semicambio se pueden desplazar los grupos de cuatro traviesas sobre la que no está apoyando el semicambio, y se afina la posición de aquellas.

La descarga debe realizarse de tal forma que se impida que el semicambio flecte o sufra deformaciones durante su manipulación. Esta operación se ejecutará mediante vigas balancines, grúas u otros medios de elevación, que descargarán cada uno de los semicambios de las plataformas y se presentarán sobre las traviesas anteriormente posicionadas.

Los medios de elevación y descarga citados deberán ser aprobados por ETS.

Los semicambios izquierdo y derecho se apoyarán sobre los tacos de madera anteriormente repartidos cada seis traviesas y con una escuadra de vía se comprobará exactamente el descuadre, anulándolo si existiera. Esta comprobación se efectuará tanto en la junta de la contraaguja, como en los granetazos (marcas definidas por el fabricante) existentes en la cabeza del carril de las agujas y contraagujas en el talón del cambio, que deben estar alineados.

Empezando por la JCA del desvío y con ayuda de los tornillos pasantes, se comprobarán la coincidencia de los taladros de las placas nervadas, de las placas de apoyo y de las traviesas, corrigiendo si fuese necesaria la posición de éstas. Si en el transporte se hubiera producido el desplazamiento relativo o giro de alguna placa nervada especial de los semicambios, se pondrá en su posición correcta según la marca que hay en el patín de la contraaguja, aflojando ligeramente las sujeciones.

Cuando todos los tornillos del cambio estén introducidos y la posición de todas las traviesas, (con las placas estándar premontadas según las marcas de las contraagujas), estén alineadas, ambos semicambios se

apoyarán definitivamente sobre las traviesas, sacando los tacos de madera y se apretarán a continuación los tornillos pasantes y los clips elásticos de las placas nervadas estándar.

Montaje del carrilaje intermedio

Colocados los angulares y sobre ellos las traviesas, como ya se explicó anteriormente, se dispondrán las placas intermedias de apoyo sobre las placas nervadas de las traviesas de la zona central.

A continuación, se descargarán los carriles exteriores de la zona central, suspendiéndose sobre las traviesas, y haciendo coincidir la numeración marcada en los extremos de cada cupón. Con el apoyo de las marcas que hay en los carriles se juntarán o se separarán las traviesas, hasta conseguir la posición del conjunto.

Por último, se apoyarán los carriles y se apretarán provisionalmente las sujeciones entre el 50 % y el 70% de su apriete definitivo.

Montaje del cruzamiento y operaciones finales

Una vez fijados los carriles de la zona central en su posición correcta con los clips elásticos, se presentará el corazón y los carriles del cruzamiento por el mismo procedimiento empleado en las zonas del cambio y central.

El corazón se descargará mediante una viga de carga y suspendido con eslingas por los puntos que irán marcados al efecto.

Bajo ningún concepto podrán cortarse los carriles pertenecientes al aparato, ni emplear otros de mayor longitud. Si se produjera algún solape, habría que desmontar todo y comenzar desde el principio, ya que ello indicaría algún error en las fases anteriores del montaje.

Tras la correcta alineación y sujeción de todas las zonas de carriles del desvío, se ajustarán y montarán las barras de vía general a la entrada y salida del desvío.

Todas las juntas a soldar se fijarán mediante bridas provisionales, para posteriormente quitar los rastreles de debajo de las traviesas levantando ligeramente el carril con gatos.

Las agujas y punta del corazón se pondrán en posición de vía directa.

ESTADO PREVIO DE RECEPCIÓN

Una vez terminado el ensamblado del aparato y el riego de balasto, se procederá a su posicionamiento en planta y en alzado, hasta alcanzar el estado previo de recepción.

Levantes

Dependiendo del tipo de desvío y línea, podrán realizarse uno o dos levantes previos. Siempre se sondeará topográficamente entre un levante y el siguiente. Se seguirán los procedimientos de ETS al respecto y las prescripciones de la normativa NAV 7-1-3.4.

Ejecución de las soldaduras intermedias

Las soldaduras intermedias se realizarán conforme a lo indicado en NAV 3-3-2.1 y NAV 7.1.3-4.

TOLERANCIAS DE MONTAJE DE DESVÍOS

En las siguientes tablas se indican las tolerancias previstas, pudiendo modificarse previa autorización de la Dirección de Obra y cumplimiento del Protocolo de recepción en taller.

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado previo de recepción serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	0	5	-5 +5	5

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Nivelación longitudinal	-10 + 0	6	-10+10	6
Alineación	Recta: -2 +2 Curva: -3 +3	2 3	-3 +3	3
Distancia lateral	-20 + 20		-20 +20	

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado de recepción serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	-2 +2	2	-5 +5	2
Nivelación longitudinal	-10+0	2	-10+10	3
Alineación	-2 +2	2	-2 +2	3
Distancia lateral	-10 +10		-10 +10	

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

3 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de los aparatos de desvío se medirá por unidad (ud) de aparato montado, con todas las operaciones necesarias para la correcta puesta en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

El precio incluye:

- Transporte
- Cargas y descargas
- los taladros y cortes necesarios
- acondicionamiento de zona de montaje,
- levante de la vía provisional,
- preparación de la superficie de balasto,
- embridados provisionales,
- montaje y regulación del desvío,
- bateos necesarios,
- homogenización,
- perfilado y limpieza
- Medios de elevación

El precio NO incluye:

- Suministro del aparato de desvío
- Soldaduras

15.3.3.3 VIAC30$ MONTAJE DE ESCAPE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Montaje de escape, incluyendo las siguientes operaciones: premontaje, carga y transporte a punto de colocación y descarga, preparación de la superficie de balasto, tendido de las traviesas de transición, montaje in situ de traviesas cortas y carril exterior de vía desviada, embridados provisionales, montaje y regulación de

motores de accionamiento con sus cunas correspondientes, cerrojos y comprobadores, levantes y hasta estado de recepción con un mínimo de dos levantes, perfilado y limpieza.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje del desvío se realizará teniendo en cuenta las prescripciones de ETS al respecto, indicaciones de la Dirección de Obra, y la normativa NAV 7-1-3.4, en lo que ETS o Dirección de Obra considere de aplicación.

PREMONTAJE

Bajo indicación y aprobación de ETS o dirección de obra, si así se estima necesario, podrá premontarse el aparato en una zona próxima. Para garantizar la calidad del proceso, la zona que se destine al premontaje se ha de asemejar lo máximo posible a las siguientes condiciones:

- Contar con acceso para transportes especiales
- Espacio suficiente para el acopio de materiales a descargar y los medios de elevación y descarga.
- Estar perfectamente nivelada en toda la longitud del aparato a premontar.
- Estar libre de servicios afectados que pudieran impedir las operaciones a realizar.
- Encontrarse lo suficientemente próxima a su ubicación definitiva para que en el momento de su incorporación la distancia sea mínima, y en cualquier caso inferior a la que puede desplazarlo hasta su posición definitiva.

Finalizado el premontaje en la base se inicia la fase de su incorporación a vía.

Rebaje y preparación de la capa de balasto

Una vez realizado el replanteo del aparato, se procederá a acondicionar y preparar el lecho de balasto para su incorporación. Siempre será necesario disponer de lecho de balasto bajo el nuevo aparato de vía a instalar.

El rebaje se realizará, en el caso de renovaciones, también para vía desviada. En el caso de vía directa, el rebaje será uniforme en la zona de la vía desviada con el desvío ya encarrilado.

El rebaje debe conseguir una superficie plana con una compactación elevada y homogénea en toda la superficie, mediante rodillo compactador liso.

La tolerancia de la cota del lecho de balasto será 0 – 20 mm.

MONTAJE EN VÍA

Previa aprobación del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del mantenimiento de los aparatos, se podrán emplear vigas rigidizadoras o grúas, debiendo observar que durante las operaciones de carga y posicionamiento, se realizará de tal forma que la posición del semibastidor sobre el foso de formación encaje con las traviesas.

MONTAJE IN SITU CON TRAVIESA DE HORMIGÓN

Limitaciones al empleo

Deberá contar con la aprobación previa del departamento técnico de ETS.

El contratista deberá garantizar lo siguiente:

- Las condiciones para realizar el montaje in situ serán, al menos, las mismas que las condiciones de premontaje en las inmediaciones.
- El contratista del montaje en vía garantizará que todos los componentes del escape estarán previamente descargados, controlados y a pie de obra, listos para su montaje.
- Se elaborará un plan de descarga y manipulación de los diferentes componentes hasta su correspondiente colocación sobre los rastreles. Este plan incluirá un estudio detallado del posicionamiento de los camiones con el material del aparato y las grúas en el espacio disponible, así como la forma de descarga y manipulación de todo el material hasta su posicionamiento en la vía.
- Para el montaje, se dispondrán siempre de rastreles sobre el lecho de balasto.

En el caso de que se apruebe su utilización, deberá realizarse siguiendo todos los pasos que se indican a continuación, extremando el cuidado y la calidad en todos los procesos que se realicen.

Colocación de las traviesas

En el caso que no se hayan montado antes, se instalarán las traviesas de transición, hasta la vía general.

Una vez finalizadas las operaciones de rebaje se replanteará de nuevo el eje del aparato desde la JCA hasta la JT, de tal forma que, partiendo del eje del aparato replanteado se determinen los extremos de las traviesas, conforme al plano del aparato a montar, que será facilitado por ETS.

Se recomienda establecer unas líneas ficticias sobre las que se apoyarán los rastreles a unos 40 mm del extremo de la traviesa.

Los rastreles serán perfiles metálicos, para facilitar los pequeños movimientos necesarios para la ubicación de la traviesa en su posición definitiva, evitando el contacto de ésta con el lecho de balasto. Se deberá disponer del número necesario de rastreles para abarcar la longitud total del desvío.

Se marcarán sobre los angulares la distribución de las traviesas previstas en el plano de implantación de cada desvío.

Mediante grúas o retroexcavadora bivial se presentarán las traviesas sobre los rastreles. Al comienzo del tendido de las traviesas se deberá tener en cuenta que éstas queden en ángulo recto respecto al eje de la vía para posteriormente corregir su situación, instalándolas según la disposición del plano.

Como referencia debe tomarse para cada traviesa, no su posición respecto a la anterior, sino su distancia al principio del desvío (JCA) teniendo en cuenta que la tolerancia en planta será de +/- 10mm.

Una vez colocadas las traviesas se montarán las placas nervadas conforme al plano correspondiente.

Las traviesas se dispondrán de tal forma que su número de orden marcado quede en el extremo izquierdo, visto desde el comienzo del desvío, con la salvedad de las traviesas “con mano izquierda / derecha” que quedarán en el hilo director.

A partir de una longitud de traviesa de 3,60 metros, estas se deberán suministrar partidas. Las dos secciones, una vez unidas por una placa antivibratoria, deberán quedar perfectamente alineadas y niveladas.

Se colocarán asimismo las traviesas cajón en la posición indicada en el plano general de montaje.

Tras haber tendido las traviesas, se extraerán de la zona del cambio los tornillos pasantes de las traviesas (con las arandelas cónicas) en los puntos donde van las placas nervadas especiales que se encuentran en los semicambios. Estos tornillos con sus arandelas cónicas y con la rosca engrasada se almacenarán de forma que se evite toda suciedad de la rosca.

Las placas de apoyo para evitar el punzonamiento permanecerán o se situarán en este momento en cada una de las traviesas.

Colocación del cambio

Los semicambios llegarán con la aguja y contraaguja acopladas y unidas con flejes y protegidas con tacos de madera y las placas especiales montadas. Las placas de asiento normales se montarán en las traviesas directamente.

Cada seis traviesas del semicambio, se recomienda disponer de tacos de madera de un espesor suficiente que se posicionen encima de la placa de apoyo de plástico. De esta forma cuando se deja reposar sobre ellos el semicambio se pueden desplazar los grupos de cuatro traviesas sobre la que no está apoyando el semicambio, y se afina la posición de aquellas.

La descarga debe realizarse de tal forma que se impida que el semicambio flecte o sufra deformaciones durante su manipulación. Esta operación se ejecutará mediante vigas balancines, grúas u otros medios de elevación, que descargarán cada uno de los semicambios de las plataformas y se presentarán sobre las traviesas anteriormente posicionadas.

Los medios de elevación y descarga citados deberán ser aprobados por ETS.

Los semicambios izquierdo y derecho se apoyarán sobre los tacos de madera anteriormente repartidos cada seis traviesas y con una escuadra de vía se comprobará exactamente el descuadre, anulándolo si existiera. Esta comprobación se efectuará tanto en la junta de la contraaguja, como en los granetazos (marcas definidas por el fabricante) existentes en la cabeza del carril de las agujas y contraagujas en el talón del cambio, que deben estar alineados.

Empezando por la JCA del desvío y con ayuda de los tornillos pasantes, se comprobarán la coincidencia de los taladros de las placas nervadas, de las placas de apoyo y de las traviesas, corrigiendo si fuese necesaria la posición de éstas. Si en el transporte se hubiera producido el desplazamiento relativo o giro de alguna placa nervada especial de los semicambios, se pondrá en su posición correcta según la marca que hay en el patín de la contraaguja, aflojando ligeramente las sujeciones.

Cuando todos los tornillos del cambio estén introducidos y la posición de todas las traviesas, (con las placas estándar premontadas según las marcas de las contraagujas), estén alineadas, ambos semicambios se apoyarán definitivamente sobre las traviesas, sacando los tacos de madera y se apretarán a continuación los tornillos pasantes y los clips elásticos de las placas nervadas estándar.

Montaje del carrilaje intermedio

Colocados los angulares y sobre ellos las traviesas, como ya se explicó anteriormente, se dispondrán las placas intermedias de apoyo sobre las placas nervadas de las traviesas de la zona central.

A continuación se descargarán los carriles exteriores de la zona central, suspendiéndose sobre las traviesas, y haciendo coincidir la numeración marcada en los extremos de cada cupón. Con el apoyo de las marcas que hay en los carriles se juntarán o se separarán las traviesas, hasta conseguir la posición del conjunto.

Por último, se apoyarán los carriles y se apretarán provisionalmente las sujeciones entre el 50 % y el 70% de su apriete definitivo.

Montaje del cruzamiento y operaciones finales

Una vez fijados los carriles de la zona central en su posición correcta con los clips elásticos, se presentará el corazón y los carriles del cruzamiento por el mismo procedimiento empleado en las zonas del cambio y central.

El corazón se descargará mediante una viga de carga y suspendido con eslingas por los puntos que irán marcados al efecto.

Bajo ningún concepto podrán cortarse los carriles pertenecientes al aparato, ni emplear otros de mayor longitud. Si se produjera algún solape, habría que desmontar todo y comenzar desde el principio, ya que ello indicaría algún error en las fases anteriores del montaje.

Tras la correcta alineación y sujeción de todas las zonas de carriles del desvío, se ajustarán y montarán las barras de vía general a la entrada y salida del desvío.

Todas las juntas a soldar se fijarán mediante bridas provisionales, para posteriormente quitar los rastreles de debajo de las traviesas levantando ligeramente el carril con gatos.

Las agujas y punta del corazón se pondrán en posición de vía directa.

El montaje del segundo desvío con el que forma el escape se realizará por el mismo procedimiento descrito, empezando a montar por la JCA. Lo conveniente es iniciar el montaje desde la JCA y sólo en situaciones excepcionales se podrá comenzar desde el talón del desvío.

ESTADO PREVIO DE RECEPCIÓN

Una vez terminado el ensamblado del aparato y el riego de balasto, se procederá a su posicionamiento en planta y en alzado, hasta alcanzar el estado previo de recepción.

Levantes

Dependiendo del tipo de escape y línea, podrán realizarse uno o dos levantes previos. Siempre se sondeará topográficamente entre un levante y el siguiente. Se seguirán las prescripciones de la normativa NAV 7-1-3.4 y los procedimientos de ETS al respecto..

Ejecución de las soldaduras intermedias

Las soldaduras intermedias se realizarán conforme a lo indicado en NAV 3-3-2.1. 3

TOLERANCIAS DE MONTAJE DE DESVÍOS

En las siguientes tablas se indican las tolerancias previstas, pudiendo modificarse previa autorización de la Dirección de Obra y cumplimiento del Protocolo de recepción en taller.

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado previo de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	0	5	-5 +5	5
Nivelación longitudinal	-10 + 0	6	-10+10	6
Alineación	Recta: -2 +2 Curva: -3 +3	2 3	-3 +3	3
Distancia lateral	-20 + 20		-20 +20	

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	-2 +2	2	-5 +5	2
Nivelación longitudinal	-10+0	2	-10+10	3
Alineación	-2 +2	2	-2 +2	3
Distancia lateral	-10 +10		-10 +10	

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

3 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de los escapes de vía se medirán por unidad (ud) de aparato montado, con todas las operaciones necesarias para la correcta puesta en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

El precio incluye:

- Transporte
- Cargas y descargas
- los taladros y cortes necesarios
- acondicionamiento de zona de montaje,
- levante de la vía provisional,
- preparación de la superficie de balasto,
- embridados provisionales,
- montaje y regulación del escape,

- bateos hasta 2ª nivelación,
- homogenización,
- perfilado y limpieza
- Medios de elevación

El precio NO incluye:

- Suministro del escape
- Soldaduras

15.3.3.4 VIAC40$ MONTAJE DE BRETELLE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Montaje de bretelle, incluyendo las siguientes operaciones: carga y transporte a punto de colocación, descarga y montaje, preparación de la superficie de balasto, tendido de las traviesas de transición, montaje in situ de traviesas cortas y carril exterior de vía desviada, embridados provisionales, montaje y regulación de motores de accionamiento con sus cunas correspondientes, cerrojos y comprobadores, levantes hasta estado de recepción con un mínimo de dos levantes, perfilado y limpieza.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje del desvío se realizará teniendo en cuenta las prescripciones de ETS al respecto, indicaciones de la Dirección de Obra, y la normativa NAV 7-1-3.4, en lo que ETS o Dirección de Obra considere de aplicación.

PREMONTAJE

Bajo indicación y aprobación de ETS o dirección de obra, si así se estima necesario, podrá premontarse el aparato en una zona próxima. Para garantizar la calidad del proceso, la zona que se destine al premontaje se ha de asemejar lo máximo posible a las siguientes condiciones:

- Contar con acceso para transportes especiales
- Espacio suficiente para el acopio de materiales a descargar y los medios de elevación y descarga.
- Estar perfectamente nivelada en toda la longitud del desvío a premontar.
- Estar libre de servicios afectados que pudieran impedir las operaciones a realizar.
- Encontrarse lo suficientemente próxima a su ubicación definitiva para que en el momento de su incorporación la distancia sea mínima, y en cualquier caso inferior a la que puede desplazarlo hasta su posición definitiva.

Finalizado el premontaje en la base se inicia la fase de su incorporación a vía.

Rebaje y preparación de la capa de balasto

Una vez realizado el replanteo del aparato, se procederá a acondicionar y preparar el lecho de balasto para su incorporación. Siempre será necesario disponer de lecho de balasto bajo el nuevo aparato de vía a instalar.

El rebaje se realizará, incluyendo el caso de renovaciones, también para vía desviada. En el caso de vía directa, el rebaje será uniforme en la zona de la vía desviada con el desvío ya encarrilado.

- El rebaje debe conseguir una superficie plana con una compactación elevada y homogénea en toda la superficie, mediante rodillo compactador liso.
- La tolerancia de la cota del lecho de balasto será 0, – 20 mm.

MONTAJE EN VÍA

Previa aprobación del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del mantenimiento de los aparatos, se podrán emplear vigas rigidizadoras o grúas, debiendo observar que durante las operaciones de carga y posicionamiento, se realizará de tal forma que la posición del semibastidor sobre el foso de formación encaje con las traviesas.

MONTAJE IN SITU CON TRAVIESA DE HORMIGÓN

Limitaciones al empleo

Deberá contar con la aprobación previa del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del suministro. Para que ETS pueda aprobar este sistema, el contratista deberá garantizar lo siguiente:

- Las condiciones para realizar el montaje in situ serán, al menos, las mismas que las condiciones de premontaje en las inmediaciones.
- El contratista del montaje en vía garantizará que todos los componentes del desvío estarán previamente descargados, controlados y a pie de obra, listos para su montaje.
- Se elaborará un plan de descarga y manipulación de los diferentes componentes hasta su correspondiente colocación sobre los rastreles. Este plan incluirá un estudio detallado del posicionamiento de los camiones con el material del aparato y las grúas en el espacio disponible, así como la forma de descarga y manipulación de todo el material hasta su posicionamiento en la vía.
- Para el montaje, se dispondrán siempre de rastreles sobre el lecho de balasto.

En el caso de que se apruebe su utilización, deberá realizarse siguiendo todos los pasos que se indican a continuación, extremando el cuidado y la calidad en todos los procesos que se realicen.

Colocación de las traviesas

En el caso que no se hayan montado antes, se instalarán las traviesas de transición, hasta la vía general.

Una vez finalizadas las operaciones de rebaje se replanteará de nuevo el eje del aparato desde la JCA hasta la JT, de tal forma que, partiendo del eje del aparato replanteado se determinen los extremos de las traviesas, conforme al plano del aparato a montar, que será facilitado por ETS.

Se recomienda establecer unas líneas ficticias sobre las que se apoyarán los rastreles a unos 40 mm del extremo de la traviesa.

Los rastreles serán perfiles metálicos, para facilitar los pequeños movimientos necesarios para la ubicación de la traviesa en su posición definitiva, evitando el contacto de ésta con el lecho de balasto. Se deberá disponer del número necesario de rastreles para abarcar la longitud total del desvío.

Se marcarán sobre los angulares la distribución de las traviesas previstas en el plano de implantación de cada desvío.

Mediante grúas o retroexcavadora bivial se presentarán las traviesas sobre los rastreles. Al comienzo del tendido de las traviesas se deberá tener en cuenta que éstas queden en ángulo recto respecto al eje de la vía para posteriormente corregir su situación, instalándolas según la disposición del plano.

Como referencia debe tomarse para cada traviesa, no su posición respecto a la anterior, sino su distancia al principio del desvío (JCA) teniendo en cuenta que la tolerancia en planta será de +/- 10mm.

Una vez colocadas las traviesas se montarán las placas nervadas conforme al plano correspondiente.

Las traviesas se dispondrán de tal forma que su número de orden marcado quede en el extremo izquierdo, visto desde el comienzo del desvío, con la salvedad de las traviesas “con mano izquierda / derecha” que quedarán en el hilo director.

A partir de una longitud de traviesa de 3,60 metros, estas se deberán suministrar partidas. Las dos secciones, una vez unidas por una placa antivibratoria, deberán quedar perfectamente alineadas y niveladas.

Se colocarán asimismo las traviesas cajón en la posición indicada en el plano general de montaje.

Tras haber tendido las traviesas, se extraerán de la zona del cambio los tornillos pasantes de las traviesas (con las arandelas cónicas) en los puntos donde van las placas nervadas especiales que se encuentran en los semicambios. Estos tornillos con sus arandelas cónicas y con la rosca engrasada se almacenarán de forma que se evite toda suciedad de la rosca.

Las placas de apoyo para evitar el punzonamiento permanecerán o se sitúarán en este momento en cada una de las traviesas.

Colocación del cambio

Los semicambios llegarán con la aguja y contraaguja acopladas y unidas con flejes y protegidas con tacos de madera y las placas especiales montadas. Las placas de asiento normales se montarán en las traviesas directamente.

Cada seis traviesas del semicambio, se recomienda disponer de tacos de madera de un espesor suficiente que se posicionen encima de la placa de apoyo de plástico. De esta forma cuando se deja reposar sobre ellos el semicambio se pueden desplazar los grupos de cuatro traviesas sobre la que no está apoyando el semicambio, y se afina la posición de aquellas.

La descarga debe realizarse de tal forma que se impida que el semicambio flecte o sufra deformaciones durante su manipulación. Esta operación se ejecutará mediante vigas balancines, grúas u otros medios de elevación, que descargarán cada uno de los semicambios de las plataformas y se presentarán sobre las traviesas anteriormente posicionadas.

Los medios de elevación y descarga citados deberán ser aprobados por ETS.

Los semicambios izquierdo y derecho se apoyarán sobre los tacos de madera anteriormente repartidos cada seis traviesas y con una escuadra de vía se comprobará exactamente el descuadre, anulándolo si existiera. Esta comprobación se efectuará tanto en la junta de la contraaguja, como en los granetazos (marcas definidas por el fabricante) existentes en la cabeza del carril de las agujas y contraagujas en el talón del cambio, que deben estar alineados.

Empezando por la JCA del desvío y con ayuda de los tornillos pasantes, se comprobarán la coincidencia de los taladros de las placas nervadas, de las placas de apoyo y de las traviesas, corrigiendo si fuese necesaria la posición de éstas. Si en el transporte se hubiera producido el desplazamiento relativo o giro de alguna placa nervada especial de los semicambios, se pondrá en su posición correcta según la marca que hay en el patín de la contraaguja, aflojando ligeramente las sujeciones.

Cuando todos los tornillos del cambio estén introducidos y la posición de todas las traviesas, (con las placas estándar premontadas según las marcas de las contraagujas), estén alineadas, ambos semicambios se apoyarán definitivamente sobre las traviesas, sacando los tacos de madera y se apretarán a continuación los tornillos pasantes y los clips elásticos de las placas nervadas estándar.

Montaje del carrilaje intermedio

Colocados los angulares y sobre ellos las traviesas, como ya se explicó anteriormente, se dispondrán las placas intermedias de apoyo sobre las placas nervadas de las traviesas de la zona central.

A continuación, se descargarán los carriles exteriores de la zona central, suspendiéndose sobre las traviesas, y haciendo coincidir la numeración marcada en los extremos de cada cupón. Con el apoyo de las marcas que hay en los carriles se juntarán o se separarán las traviesas, hasta conseguir la posición del conjunto.

Por último, se apoyarán los carriles y se apretarán provisionalmente las sujeciones entre el 50 % y el 70% de su apriete definitivo.

Montaje del cruzamiento y operaciones finales

Una vez fijados los carriles de la zona central en su posición correcta con los clips elásticos, se presentará el corazón y los carriles del cruzamiento por el mismo procedimiento empleado en las zonas del cambio y central.

El corazón se descargará mediante una viga de carga y suspendido con eslingas por los puntos que irán marcados al efecto.

Bajo ningún concepto podrán cortarse los carriles pertenecientes al aparato, ni emplear otros de mayor longitud. Si se produjera algún solape, habría que desmontar todo y comenzar desde el principio, ya que ello indicaría algún error en las fases anteriores del montaje.

Tras la correcta alineación y sujeción de todas las zonas de carriles del desvío, se ajustarán y montarán las barras de vía general a la entrada y salida del desvío.

Todas las juntas a soldar se fijarán mediante bridas provisionales, para posteriormente quitar los rastreles de debajo de las traviesas levantando ligeramente el carril con gatos.

Las agujas y punta del corazón se pondrán en posición de vía directa.

El montaje de los desvíos que conformal la bretelle se realizará por el mismo procedimiento descrito, empezando a montar por la JCA. Lo conveniente es iniciar el montaje desde la JCA y sólo en situaciones excepcionales se podrá comenzar desde el talón del desvío.

ESTADO PREVIO DE RECEPCIÓN

Una vez terminado el ensamblado del aparato y el riego de balasto, se procederá a su posicionamiento en planta y en alzado, hasta alcanzar el estado previo de recepción.

Levantes

Dependiendo del tipo de desvío y línea, podrán realizarse uno o dos levantes previos. Siempre se sondeará topográficamente entre entre un levante y el siguiente. Se seguirán las prescripciones de la normativa NAV 7-1-3.4.

Ejecución de las soldaduras intermedias

Las soldaduras intermedias se realizarán conforme a lo indicado en NAV 3-3-2.1.

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

TOLERANCIAS DE MONTAJE DE DESVÍOS

En las siguientes tablas se indican las tolerancias previstas, pudiendo modificarse previa autorización de la Dirección de Obra y cumplimiento del Protocolo de recepción en taller.

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado previo de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	0	5	-5 +5	5
Nivelación longitudinal	-10 + 0	6	-10+10	6
Alineación	Recta: -2 +2 Curva: -3 +3	2 3	-3 +3	3
Distancia lateral	-20 + 20		-20 +20	

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	-2 +2	2	-5 +5	2
Nivelación longitudinal	-10+0	2	-10+10	3
Alineación	-2 +2	2	-2 +2	3
Distancia lateral	-10 +10		-10 +10	

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

3 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de las bretelles de vía se medirán por unidad (ud) de aparato montado, con todas las operaciones necesarias para la correcta puesta en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

El precio incluye:

- Transporte
- Cargas y descargas
- los taladros y cortes necesarios
- acondicionamiento de zona de montaje,
- levante de la vía provisional,
- preparación de la superficie de balasto,
- embridados provisionales,
- montaje y regulación de la bretelle,
- bateos hasta 2ª nivelación,
- homogenización,
- perfilado y limpieza
- Medios de elevación

El precio NO incluye:

- Suministro de la travesía
- Soldaduras

15.3.3.5 VIAC50$ MONTAJE DE TRAVESÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Montaje de travesía, incluyendo las siguientes operaciones: carga de travesía sobre plataforma en base de trabajos, transporte, descarga, y montaje, preparación de la superficie de balasto, tendido de las traviesas de transición, montaje de traviesas cortas y carril exterior de vía desviada, embridados provisionales, montaje y regulación de motores de accionamiento con sus cunas correspondientes (en caso de ser necesarios), cerrojos y comprobadores, levantes hasta estado de recepción con un mínimo de dos levantes, perfilado y limpieza.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje de la travesía se realizará teniendo en cuenta las prescripciones de ETS al respecto, indicaciones de la Dirección de Obra, y la normativa NAV 7-1-3.4, en lo que ETS o Dirección de Obra considere de aplicación.

PREMONTAJE

Bajo indicación y aprobación de ETS o dirección de obra, si así se estima necesario, podrá premontarse el aparato en una zona próxima. Para garantizar la calidad del proceso, la zona que se destine al premontaje se ha de asemejar lo máximo posible a las siguientes condiciones:

- Contar con acceso para transportes especiales
- Espacio suficiente para el acopio de materiales a descargar y los medios de elevación y descarga.
- Estar perfectamente nivelada en toda la longitud del desvío a premontar.
- Estar libre de servicios afectados que pudieran impedir las operaciones a realizar.

- Encontrarse lo suficientemente próxima a su ubicación definitiva para que en el momento de su incorporación la distancia sea mínima, y en cualquier caso inferior a la que puede desplazarlo hasta su posición definitiva.

Finalizado el premontaje en la base se inicia la fase de su incorporación a vía.

Rebaje y preparación de la capa de balasto

Una vez realizado el replanteo del aparato, se procederá a acondicionar y preparar el lecho de balasto para su incorporación. Siempre será necesario disponer de lecho de balasto bajo el nuevo aparato de vía a instalar.

El rebaje se realizará, en el caso de renovaciones, también para vía desviada. En el caso de vía directa, el rebaje será uniforme en la zona de la vía desviada con el desvío ya encarrilado.

- El rebaje debe conseguir una superficie plana con una compactación elevada y homogénea en toda la superficie, mediante rodillo compactador liso.
- La tolerancia de la cota del lecho de balasto será 0, – 20 mm.

MONTAJE EN VÍA

Previa aprobación del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del mantenimiento de los aparatos, se podrán emplear vigas rigidizadoras o grúas, debiendo observar que durante las operaciones de carga y posicionamiento, se realizará de tal forma que la posición del semibastidor sobre el foso de formación encaje con las traviesas.

MONTAJE IN SITU CON TRAVIESA DE HORMIGÓN

Limitaciones al empleo

Deberá contar con la aprobación previa del departamento técnico de ETS responsable de la gestión del suministro. El contratista deberá garantizar lo siguiente:

- Las condiciones para realizar el montaje in situ serán, al menos, las mismas que las condiciones de premontaje en las inmediaciones.
- El contratista del montaje en vía garantizará que todos los componentes del desvío estarán previamente descargados, controlados y a pie de obra, listos para su montaje.
- Se elaborará un plan de descarga y manipulación de los diferentes componentes hasta su correspondiente colocación sobre los rastreles. Este plan incluirá un estudio detallado del posicionamiento de los camiones con el material del aparato y las grúas en el espacio disponible, así como la forma de descarga y manipulación de todo el material hasta su posicionamiento en la vía.
- Para el montaje, se dispondrán siempre de rastreles sobre el lecho de balasto.

En el caso de que se apruebe su utilización, deberá realizarse siguiendo todos los pasos que se indican a continuación, extremando el cuidado y la calidad en todos los procesos que se realicen.

Colocación de las traviesas

En el caso que no se hayan montado antes, se instalarán las traviesas de transición, hasta la vía general.

Una vez finalizadas las operaciones de rebaje se replanteará de nuevo el eje del aparato desde la JCA hasta la JT, de tal forma que, partiendo del eje del aparato replanteado se determinen los extremos de las traviesas, conforme al plano del aparato a montar, que será facilitado por ETS.

Se recomienda establecer unas líneas ficticias sobre las que se apoyarán los rastreles a unos 40 mm del extremo de la traviesa.

Los rastreles serán perfiles metálicos, para facilitar los pequeños movimientos necesarios para la ubicación de la traviesa en su posición definitiva, evitando el contacto de ésta con el lecho de balasto. Se deberá disponer del número necesario de rastreles para abarcar la longitud total del desvío.

Se marcarán sobre los angulares la distribución de las traviesas previstas en el plano de implantación de cada desvío.

Mediante grúas o retroexcavadora bivial se presentarán las traviesas sobre los rastreles. Al comienzo del tendido de las traviesas se deberá tener en cuenta que éstas queden en ángulo recto respecto al eje de la vía para posteriormente corregir su situación, instalándolas según la disposición del plano.

Como referencia debe tomarse para cada traviesa, no su posición respecto a la anterior, sino su distancia al principio del desvío (JCA) teniendo en cuenta que la tolerancia en planta será de +/- 10mm.

Una vez colocadas las traviesas se montarán las placas nervadas conforme al plano correspondiente.

Las traviesas se dispondrán de tal forma que su número de orden marcado quede en el extremo izquierdo, visto desde el comienzo del desvío, con la salvedad de las traviesas “con mano izquierda / derecha” que quedarán en el hilo director.

A partir de una longitud de traviesa de 3,60 metros, estas se deberán suministrar partidas. Las dos secciones, una vez unidas por una placa antivibratoria, deberán quedar perfectamente alineadas y niveladas.

Se colocarán asimismo las traviesas cajón en la posición indicada en el plano general de montaje.

Tras haber tendido las traviesas, se extraerán de la zona del cambio los tornillos pasantes de las traviesas (con las arandelas cónicas) en los puntos donde van las placas nervadas especiales que se encuentran en los semicambios. Estos tornillos con sus arandelas cónicas y con la rosca engrasada se almacenarán de forma que se evite toda suciedad de la rosca.

Las placas de apoyo para evitar el punzonamiento permanecerán o se situarán en este momento en cada una de las traviesas.

ESTADO PREVIO DE RECEPCIÓN

Una vez terminado el ensamblado del aparato y el riego de balasto, se procederá a su posicionamiento en planta y en alzado, hasta alcanzar el estado previo de recepción.

Levantes

Dependiendo del tipo de desvío y línea, podrán realizarse uno o dos levantes previos. Siempre se sondeará topográficamente entre un levante y el siguiente. Se seguirán las prescripciones de la normativa NAV 7-1-3.4.

Ejecución de las soldaduras intermedias

Las soldaduras intermedias se realizarán conforme a lo indicado en NAV 3-3-2.1.

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

TOLERANCIAS DE MONTAJE DE DESVÍOS

En las siguientes tablas se indican las tolerancias previstas, pudiendo modificarse previa autorización de la Dirección de Obra y cumplimiento del Protocolo de recepción en taller.

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado previo de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		**DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA**	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	0	5	-5 +5	5
Nivelación longitudinal	-10 + 0	6	-10+10	6
Alineación	Recta: -2 +2 Curva: -3 +3	2 3	-3 +3	3
Distancia lateral	-20 + 20		-20 +20	

Las tolerancias que deben cumplirse para el estado de recepción, serán las indicadas en la tabla siguiente:

	DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE HORMIGÓN		DESVÍOS SOBRE TRAVIESA DE MADERA	
	Diferencia	**Variación cada 5 m**	**Diferencia**	**Variación cada 5 m**
Ancho de vía	-2 +4	2	-2 +4	2
Peralte	-2 +2	2	-5 +5	2
Nivelación longitudinal	-10+0	2	-10+10	3
Alineación	-2 +2	2	-2 +2	3
Distancia lateral	-10 +10		-10 +10	

Se considerará la zona estabilizada una vez hayan circulado las toneladas indicadas por ETS y/o Dirección de Obra.

3 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de las travesías de vía se medirán por unidad (ud) de aparato montado, con todas las operaciones necesarias para la correcta puesta en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

El precio incluye:

- Suministro de la travesía
- Transporte
- los taladros y cortes necesarios
- acondicionamiento de zona de montaje,
- levante de la vía provisional,
- preparación de la superficie de balasto,
- embridados provisionales,
- montaje y regulación de la travesía,
- bateos hasta 2ª nivelación,
- homogenización,
- perfilado y limpieza
- Medios de elevación

El precio NO incluye:

- Cargas y descargas
- Soldaduras

15.3.4 TRABAJOS EN APARATOS DE VÍA

15.3.4.1 VIAD10 $SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS O CONJUNTOS EN APARATOS DE VÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Conjunto de operaciones a realizar para la conservación, mediante sustitución de elementos en aparatos de vía. Comprende la mano de obra necesaria para la sustitución de todos los materiales defectuosos, elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Este tipo de aparatos se montan sobre traviesa de hormigón con carril 54E1.

Las posibles operaciones a ejecutar para la sustitución de elementos de cada uno de estos aparatos serán:

- Primera alineación del aparato
- Cortes de carril para sustitución de un hilo
- Mal funcionamiento por sobreapriete de sujeciones

- Levante y sustitución del elemento. (Placas nervadas, suelas de asiento, llantas, pasarela, etc.)
- Redistribución de las traviesas de transición (si las hubiera)
- Corrección del ancho de vía
- Sustitución de traviesas rotas o deterioradas.
- Apretado y consolidación de la sujeción.
- Nivelación, alineación, compactación, perfilado y estabilización (incluyendo marcado de ripados y levantes).
- Ejecución soldaduras (no incluidas en el precio).

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Primera alineación del aparato.

Si la vía estuviera replanteada por el método de las cuerdas largas se colocarán a la distancia teórica los puntos A y B del borde activo del carril del hilo director enfrentados a los piquetes de replanteo. Si el aparato estuviera en curva se tenderá una cuerda entre ellos para flechar el punto medio rectificando la posición en función de la diferencia entre flecha teórica y real.

Cortes de carril para sustitución de un hilo.

Para el corte de carril se atenderá a lo especificado en este Pliego.

Levante y sustitución de elementos.

Sustitución parcial de materiales inservibles: Aquellos materiales del aparato de dilatación que se encuentren en mal estado por rotura o fisuración, o aquellos otros que teniendo un desgaste excesivo ocasionan que algún parámetro de la vía esté fuera de tolerancia se sustituirán por otros nuevos o se repararán los existentes, si esto último es posible, efectuándose las operaciones que sean necesarias para su correcta ejecución.

Mal funcionamiento del aparato por sobreapriete de las sujeciones.

El apriete de las sujeciones será el que corresponde según las especificaciones del fabricante:

Distancia entre ejes de traviesas consecutivas:

Se adoptará las de los correspondientes planos de montaje.

Ancho de vía.

Se comprobará mediante la regla de ancho y peralte, y en su caso se rectificará.

Nivelación transversal.

Se comprobará mediante la regla de ancho y peralte, y en su caso se bateará y nivelará, que el peralte existente sobre cada una de las traviesas coincide con el peralte teórico con las tolerancias indicadas.

Alineación.

Se dispone de un aparato topográfico (teodolito o taquímetro):

- En este caso se comprobará, y en su caso se ripará, si el eje de vía en el aparato se ha desplazado de su posición teórica. Si esto ha ocurrido, se calcularán los ripados que hay que efectuar para dejar dicho eje en su posición teórica.

No se dispone de un aparato topográfico (teodolito o taquímetro):

- En este otro caso se lechará el hilo director (hilo alto) de toda la curva en la que esté el aparato o de cualquiera de los hilos si el aparato está en un tramo de recta, flechando en una longitud no inferior a 75 m.
- Para ello se tomará cuerda de 10 m y se flechará cada 5 m, utilizándose las asas e hilo de flechar, tiza y reglilla milimetrada.

Nivelación longitudinal.

Se comprobará la nivelación longitudinal sobre el hilo director (el hilo bajo en las curvas o cualquiera de los hilos en recta).

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (Ud) de aparato donde se han sustituido sus elementos. Se abonará de acuerdo al precio que figura en el Cuadro de Precio nº 1.

Este precio incluye:

- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares

Este precio no incluye:

- Elementos a sustituir

15.3.4.2 VIAD20$ REPARACIÓN GENERAL SOBRE CORAZÓN MONOBLOQUE

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Reparación general en doble/triple aplicación sobre corazón monobloque de acero al manganeso al 13/14%, mediante soldadura al arco eléctrico llevada a cabo con equipo automático de recargue autorizado por Adif/ETS. Comprende zona de las extremidades y la parte central monobloque del corazón (punta, laguna y patas de libre) desarrollados en una sola fase programada. Incluye: mano de obra especialista y de ayuda; materiales y consumibles situados a pie de obra; trabajos de preparación. END (líquidos penetrantes) para detección de fisuras internas; trabajos de retirada de material para preparación de zona de depósito de cordones; control de la temperatura del elemento reparado; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ETS, elementos complementarios, varios y medios auxiliares

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La reparación de defectos mediante soldadura al arco eléctrico comprende las siguientes operaciones:

- Amolado de preparación, de limpieza o de saneamiento.
- Comprobación de la ausencia de fisuras en la zona amolada.
- Precalentamiento de la zona de recargue.
- Depósito de los cordones de reparación o recargue propiamente dicho.
- Terminación del recargue; amolado de desbaste y esmerilado final.

Queda prohibido efectuar recargues en las partes móviles de las agujas y en los puntos móviles de los corazones.

El acero al manganeso posee una estructura que tiende a volverse frágil con la aportación de calor, por ello es imprescindible no realizar ninguna clase de calentamiento, ejecutar el depósito de cordones en un orden estricto para asegurar la rápida disipación del calor que aportan y verificar que, en cualquier circunstancia, la temperatura en las proximidades del último cordón depositado no excede de 200º C, comprobación que debe realizarse con tiza termocrónica y empleando nieve carbónica para reducirla, si fuera necesario.

Se podrá emplear máquina de soldar automática con alambre de aportación continuo.

El recargue no debe hacerse con lluvia o con nieve, ni con viento fuerte.

Queda prohibido precalentar cualquier elemento que contenga una junta encolada a menos de 2 m de la terminación de sus bridas.

Todo recargue debe llevar, obligatoriamente, la marca del soldador que lo haya efectuado, que quedará punzonada en la cara no activa de la pata de liebre, en los cruzamientos agudos; en la de un contracarril, en los corazones obtusos o en el talón de la contraaguja en el cambio. La marca tendrá caracteres de unos 8-10 mm de altura y comprenderá:

- Número del mes de realización, del 01 al 12.
- Las dos últimas cifras del año en que se efectuó.
- La designación del soldador, integrada por dos letras (correspondientes a su empresa) y por dos letras indicativas del propio soldador.

Las características del acero al manganeso lo hacen apto para ser reparado con electrodos o con hilos siempre teniendo en cuenta que estos últimos requieren superficies de amolado que tengan más tendidas sus uniones con la superficie de rodadura primitiva.

- Amolado de preparación: Antes de realizar cualquier trabajo de la reparación, el soldador debe iniciar un par de cordones de recargue en la parte no activa de las patas de liebre para asegurarse de que la soldabilidad de dichos cordones es adecuada. Al efectuarlo debe cuidarse de no llegar a azulear el metal base, evitando su revenido por calentamiento, y de ejecutar suavemente sus acuerdos con las partes sanas. El amolado debe afectar a la pieza en la totalidad del recargue.
- Comprobación de ausencia de fisuras: Se llevará a cabo por el procedimiento de exudación y debe extenderse a 100 mm a cada lado del amolado, comprendiendo las zonas brillantes de sus extremos.
- Depósito de cordones de recargue: Evitar cualquier calentamiento en el metal que pueda modificar su estructura. Efectuar el depósito de cordones en posición, o postura, "plana", salvo en el recargue de contracarriles en los corazones obtusos que ha de llevarse a cabo en posición "cornisa".
- Amolado de desbaste: El recargue se terminará mediante un amolado de desbaste que se efectuará con muela vertical y cuando el metal se encuentre todavía caliente. Se anotarán sus extremos, según el sentido de la marcha y suavizando su sobreespesor con relación a la superficie de rodadura. Acto seguido se eliminará el material sobrante de aportación en el recargue hasta conseguir dejar un sobreespesor de 0,5 mm.
- Esmerilado de acabado Esta operación se realiza con muela horizontal de esmeriladura, de grano 16, basto, y cuando el carril se encuentre totalmente frío al día siguiente de haber efectuado el depósito de recargue y después de pasar varias circulaciones. La tolerancia longitudinal del acabado del recargue se verifica por medio de la suma de las distancias de los extremos de una regla a la superficie de rodadura, estando dicha regla aplicada sobre el depósito del recargue y con su punto medio en el centro del citado recargue. Estas tolerancias tendrán los siguientes valores:
    - En los recargues iguales o menores de 320 m se empleará regla de 0,7 m de longitud y las tolerancias estarán comprendidas entre +0,3 mm y -0,0 mm.
    - Para recargues largos, mayores de 320 mm se utilizará regla de 1 m de longitud y las tolerancias quedarán comprendidas entre +0,4 mm y -0,0 mm.

CALIDAD DEL RECARGUE

Se calcula por aplicación de la fórmula:

$$I = 0{,}054\ (a + b + c + d + e)$$ en la cual:

a) Defectos en la superficie. Lagunas o poros artificiales:

Defectos eliminatorios: lagunas o poros mayores de 2 mm o distantes entre sí menos de 60 mm.

Defectos accesorios: se valorarán con la siguiente puntuación: 0 puntos si no existen. 4 Puntos si pueden eliminarse por esmerilado que no profundice más de 0,4 mm bajo la superficie de rodaduras. En el caso de que permanezcan después del esmerilado, se puntuará con 12 puntos en el caso de un sólo defecto y 25 puntos para 2 defectos. Si hubiera más de dos se invalida el recargue.

b) Defectos en la superficie: Faltas de penetración del metal de aportación y escamaciones:

Defectos eliminatorios: faltas de penetración mayores de 2 mm o distantes entre sí menos de 60 mm. Escamaciones con extensión superior a 30 mm.

Defectos accesorios: se valorarán con 0 puntos cuando no existan, y 24 puntos cuando sólo exista un defecto en todo el recargue. La existencia de dos o más defectos invalida el recargue.

c) Inclusiones superficiales de escoria:

Defectos eliminatorios: inclusiones mayores de 2 mm o distanciadas entre sí menos de 60 mm.

Defectos accesorios: 0 puntos si no existen. 6 Puntos cuando pueden ser eliminadas por esmerilado cuya profundidad no sobrepase el nivel de la superficie de rodadura en más de 0,4 mm. En caso de que permanezcan después del esmerilado se puntuará con 13 puntos un sólo defecto y 27 puntos dos defectos. La permanencia de más de dos defectos invalida el recargue.

d) Geometría del recargue. Flechas de medición:

Defectos eliminatorios: será rechazado el recargue que presente algún punto rehundido con relación a la superficie de rodadura del carril.

Defectos accesorios: se puntuarán según el valor de sus flechas, de acuerdo con la siguiente escala: para recargues de longitud igual o menor de 320 mm: 0 Puntos para flechas menores de 0,1 mm. 12 Puntos para flechas entre 0,1 y 0,2 mm.25 Puntos para flechas entre 0,2 y 0,3 mm.Con fecha mayor de 0,3 mm será rechazado. Para recargues con longitud mayor de 320 mm:0 Puntos para flechas menores de 0,2 mm.12 Puntos para flechas entre 0,2 y 0,3 mm.25 Puntos para flechas entre 0,3 y 0,4 mm.Con fecha mayor de 0,4 mm se rechazará el recargue.

e) Porosidades internas:

Defectos eliminatorios: porosidades mayores de 2 mm o distanciadas entre sí menor de 60 mm.

Defectos accesorios: 0 puntos si no existen. 16 Puntos para una sola porosidad y 33 puntos si existen 2 porosidades. Si existen más de 2 se invalidará el recargue.

En las figuras 7.2.a. y 7.2.b. de la NAV 7-3-7.3. se indica la calificación de los recargues en función de la puntuación obtenida.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de recarga de carril ejecutada. Se abonará al precio especificado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Mano de obra especialista y de ayuda
- Materiales y consumibles situados a pie de obra
- Trabajos de preparación.
- END (líquidos penetrantes) para detección de fisuras internas
- Trabajos de retirada de material para preparación de zona de depósito de cordones;
- Control de la temperatura del elemento reparado
- Desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil
- Marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio
- Uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por Adif
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

15.3.4.3 VIAD30 APRETADO DE TORNILLERÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Apretado de la clavazón en aparato de vía de cualquier tipo y tangente, independientemente del número de sujeciones o longitud de la traviesa o número de carriles, incluso los tornillos de brida. Comprende la mano de obra necesaria para el apretado correcto según el tipo de sujeción, mediante el empleo de maquinaria dotada de mecanismos de regulación del apretado, sustitución de tirafondos inútiles y empleo de grasa. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El apretado de tornillos se realizará cuando estén limpios y engrasados teniendo en cuenta que un tornillo montado con arandela plana está apretado correctamente cuando deja holguras nulas entre los materiales que aprisiona su tuerca y su cabeza; cuando el tornillo se monta con arandela doble elástica, para estar apretado correctamente debe resultar una holgura de 1 a 1,4 mm entre las dos vueltas de dicha arandela. El apretado nominal se comprobará con galgas calibradas

El tirafondo de la sujeción rígida directa de los desvíos no soldables a la vía sin junta no debe dejar holgura entre su cabeza y el patín del carril, para estar apretado correctamente. Su apretado debe realizarse con máquinas clavadoras provistas de limitador de par de fuerzas y se comprobará con galgas calibradas.

El tirafondo se desconsolida, además de por las hendiduras corregidas con el zunchado, por desgaste del fileteado, por pudrición de la madera y por desgaste de la traviesa. Para corregir estos defectos se requiere introducir estaquillas hasta el fondo de los agujeros y taladrar sobre ellas o, preferentemente, emplear espirales Vortok con las que se consigue un mejor aprovechamiento del tirafondo con fileteado desgastado y del taladro y un apretado más firme.

La sujeción de un hilo de una vía de un desvío, se consolida actuando sobre las traviesas impares, primeramente, levantando y fijando su sujeción y, a continuación, sobre las traviesas pares. Al terminar la consolidación de un hilo de una vía, se procederá en el otro de la misma forma

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro (m) de vía y se abonará según lo indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye:

- Apretado correcto según el tipo de sujeción.
- Sustitución de tirafondos inútiles.
- Empleo de grasa.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

15.3.4.4 VIAD40$ TRABAJOS EN TIMONERÍA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Pequeños trabajos de timonería. Trabajos de mantenimiento y revisión de la timonería en los aparatos de vía.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se realizarán de acuerdo a los manuales de operación y mantenimiento proporcionados por los fabricantes de los aparatos y a las directrices de ETS las siguientes actuaciones:

- Inspección de todos los componentes de la timonería, incluyendo barras de control, articulaciones, bloqueos, pernos y palancas.
- Evaluar el desgaste y la corrosión de las piezas metálicas.
- Verificar la alineación y el correcto funcionamiento de los mecanismos de control.

Dentro de las actuaciones a llevar a cabo se incluyen las siguientes actuaciones:

- Aplicar lubricante adecuado a todas las partes móviles.

- Ajustar las tensiones de las barras de control y otros componentes para asegurar que las agujas se muevan de manera correcta.
- Sustituir cualquier componente que presente desgaste excesivo, corrosión o daños.
- Utilizar piezas de repuesto certificadas y compatibles con el sistema de aparato existente.
- Realizar pruebas de movimiento de las agujas para verificar el correcto funcionamiento del sistema de timonería.
- Asegurarse de que las agujas se posicionen correctamente en todas las configuraciones posibles del desvío.
- Registrar los resultados de las pruebas y cualquier ajuste realizado durante el proceso.

3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad (ud) de aparato revisado o reparado.

Se abonará al precio especificado en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Este precio incluye:

- Verificaciones y comprobaciones de la timonería
- Apretado u ajustes sobre la timonería.
- Empleo de grasa.
- Elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Este precio NO incluye:

- Materiales de renovación o que precisen de reparación.

15.4 VIA SIN BALASTO

15.4.1 VISA12$ MONTAJE DE VÍA CON SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Distribución, colocación y montaje de carril y elementos de fijación para vía en placa, en su posición teórica, dentro de tolerancias, con medios topográficos, incluido alineación y nivelación, desplazamiento de carril auxiliar, medios auxiliares y posterior retirada de los dispositivos de alineación-nivelación y de los cupones de carril. El montaje de vía en placa con carril enchaquetado incluirá los medios materiales y humanos necesarios para el correcto montaje de vía, con estándares de calidad de acuerdo a la NAV 7-1-0.7. El montaje de sistema comprenderá tanto la fase de enchaquetado, como la propia de posicionar adecuadamente el carril. Es decir, todas las operaciones necesarias para montar adecuadamente la vía, tales como, pegado, encapsulación de los perfiles de longitudinales y film aislante, colocación de los elementos de posicionamiento de carril, nivelación y alineación de los carriles. Precio por metro de vía simple.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Se trata de un sistema de vía en placa con sujeciones enchaquetadas de caucho reciclado.

Para la correcta ejecución del montaje de vía, en ausencia de normativa específica aplicable por parte de ETS, se deberá seguir lo establecido en la NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva (en línea con la normativa de referencia europea UNE-EN 16432-2 Aplicaciones ferroviarias Sistemas de vía sin balasto Parte 2).

Para el montaje de sistemas enchaquetados se parte de la base que se trabajará con carriles de 18 metros. Se prestará especial atención a las zonas en las que sea necesario la instalación de carriles precurvados o riostras, teniendo en cuenta los condiciones que presentan dichas zonas. En todo caso, se realizará el encapsulado a posteriori del precurvado del carril.

El proceso de montaje, y por lo tanto los medios utilizados deberán tener en cuenta si los carriles son vignole o de garganta, y si estos están completamente embebidos o no.

El acopio de los carriles encapsulados se ha de realizar sobre listones de madera con una dimensión mínima de 100 x 50 mm, colocados como máximo cada 4,5m y no más de 1,5m desde el extremo del carril encapsulado.

El patín del carril necesita estar completamente apoyado en la viga. Se deberán almacenar a baja altura si hay suficiente espacio. En cualquier caso, no se apilarán más de 10 capas y/o más de 1,6m. Los carriles curvos y rectos deben acopiarse y apilarse por separado.

En todo momento se seguirán los procedimientos indicados por ETS respecto a seguridad y trabajos en vía, así como otros que ETS determine.

Se deberá proporcionar e instalar, salvo justificación en contra, una película de aislamiento que proporcione una protección adicional contra corrientes vagabundas del sistema. En función de las necesidades que plantee el proyecto niveles que se pueden aplicar dependiendo de la encapsulación de caucho utilizada y la protección eléctrica requerida.

Los perfiles y tiras de goma que se utilicen para la encapsulación elástica del carril, se habrán tenido que moldear según el tipo de carril y el nivel de rigidez del sistema necesario.

Los perfiles de encapsulación se suministrarán en longitudes nominales máximas de 1.200mm. En todo momento, la longitud nominal ha de estar escogida para poder suministrar elementos completos que permitan encapsular una barra de 18 metros sin tener que realizar cortes añadidos en los perfiles. No obstante, en las zonas de curvas con carril precurvado o con riostras el material usado deberá ser tal que se ajuste adecuadamente según los criterios de montaje del suministrador del sistema de vía.

Se utilizará el pegamento recomendado por el suministrador tanto para adherir el film al carril, como para pegar los perfiles de encapsulación al carril y/o a al film, así como para rellenar juntas.

Por razones de seguridad y para evitar deformaciones plásticas del carril durante su manipulación, al cargar los carriles encapsulados (peso total aprox. de 1,5 a 2 toneladas para un carril de 18m de largo) en el camión y descargarlos en obra, se deberá utilizar un mínimo de 2 soportes de suspensión colocados a una distancia de 4,5±1m de los extremos del carril. Se puede utilizar una viga separadora con puntos de suspensión predefinidos para dos eslingas simples que tomen el carril por debajo del pie del carril para ese propósito. Para evitar daños en la encapsulación, será necesario usar placas de madera entre las correas y el carril encapsulado.

Respecto a la ejecución de los rellenos sobre los que se instalará la vía en placa, se atenderán a las condiciones del proceso de ejecución establecidas en el PGP-2011 capítulo G0104 para terraplenes, pedraplenes y rellenos de saneo de fondo de desmonte, con las particularidades definidas en la NAV 7107 “Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva”.

Soldadura de los carriles (SOLDADURA NO INCLUIDA EN PRECIO). Los carriles consecutivos deben ser soldados entre sí. Se deberán seguir las indicaciones del proveedor del sistema de soldadura, siguiendo y cumpliendo las descripciones indicadas en las NAV y Especificaciones Técnicas del Adif, para soldadura aluminotérmicas.

La definición del trazado de la vía se establece mediante un piqueteado, cada 5 metros, utilizando instrumentos topográficos para asegurar un replanteo preciso. Durante cada una de estas fases, se realizan controles rigurosos de las geometrías y la calidad de los materiales empleados, con el fin de alcanzar parámetros de calidad de segunda nivelación. Estos controles incluyen ajustes geométricos de cada carril a intervalos de 2,5 metros, y un sistema de flechado con cuerdas de 5 metros (o 10 metros en secciones rectas), flechando cada 2,5 metros, para garantizar una alineación correcta. El ancho de la vía, así como el peralte y el alabeo, se verifican de forma regular cada 2,5 metros.

Se deberán seguir las indicaciones específicas del proveedor del sistema de vía en cuanto a las fases de alineación y nivelación para acabar teniendo unas tolerancias finales una vez ejecutada la vía de acuerdo a la NAV 7-1-0.7.

Las especificaciones de estas mediciones y las tolerancias permitidas serán las más restrictivas de entre la “NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva” y las que se detallan en el cuadro adjunto.

Parámetro	Tolerancia absoluta	Tolerancia salto	Observaciones
Ancho de vía	± 2 mm/-1 mm	2 mm cada 5 metros	Piqueteado cada 5 m
Veinteavo	+ 1 mm		Piqueteado cada 5 m
Peralte	± 2 mm	1 mm cada 2 metros	Piqueteado cada 5 m
Alabeo	± 2 mm	1 mm cada 2 metros	Piqueteado cada 5 m
Nivelación	± 2 mm	2 mm cada 5 metros	
Flechas	± 0.5 mm	1 mm cada 5 metros	Para cuerda de 5 m

Se deberá tener en cuenta, para el sistema de sujeción, se han de aplicar de los siguientes sobreanchos:

Sobreancho (mm)	Radio (m)
20	60 < r < 110
17,5	110 < r < 125
15	125 ≤ R < 145
12,5	145 < R < 170
10	170 < R < 210
7,5	210 < R < 260
5	260 < R < 350

Sobreancho (mm)	Radio (m)
2,5	350 < R < 450
0	450 < R

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal (m) de vía simple colocada y perfectamente instalada y al precio indicado en el Cuadro de precios nº 1.

El precio incluye:

- Montaje de la vía sin balasto de acuerdo a NAV 7-1-0.7
- Incluye todos los medios y operaciones necesarios, incluyendo el montaje de enchaquetado
- Medios auxiliares y complementarios

El precio NO incluye:

- Hormigón.
- Encofrados.
- Armado.
- Soldaduras.

15.4.2 VISA20$ SUMINISTRO DE SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

El suministro de sistema de vía enchaquetado comprenderá todos los materiales necesarios para montaje de este tipo de sistema de vía.

El sistema estará basado en un enchaquetado de caucho reciclado que cumpla con los requerimientos normativos de la EN 13481-5 para la tipología de carga por eje del presente **PROYECTO.**

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las características mecánicas del sistema de vía serán las especificadas en proyecto.

El suministro de los materiales será realizado en los puntos de acopio o en cualquier otro punto cercano a la traza que determine la Dirección de Contrato.

La expedición del suministro deberá efectuarse en perfectas y plenas condiciones de inmediata instalación, de conformidad con lo establecido en las Especificaciones Técnicas correspondientes.

La Dirección de Contrato podrá tomar la decisión de disminuir el ritmo de producción y transporte previsto o incluso paralizarlo si por necesidades propias de la obra o de la adjudicación de contratos no fuera posible el cumplimiento de las anualidades señaladas en el cuadro de características del contrato.

Almacenamiento, carga, transporte y descarga

El Adjudicatario estará obligado a almacenar, conservar y vigilar el material fabricado hasta el momento de la retirada para su transporte a la zona de acopio establecida, a la traza, o a cualquier otro punto en las cercanías del mismo que determine la Dirección del contrato de ETS. Asimismo, el Adjudicatario se hace responsable del material a suministrar a lo largo del transporte.

El sistema estará compuesto por perfiles estandarizados de acuerdo a la longitud de carril y suelas para la encapsulación elástica del carril, se deberán de moldear según el tipo de carril y el nivel de rigidez del sistema necesario. Complementariamente, se deberá suministrar una película de aislamiento que proporcione una protección adicional contra corrientes vagabundas del sistema al nivel requerido en el presente proyecto.

Los perfiles de encapsulación se suministrarán en longitudes nominales máximas de 1.200mm. En todo momento, la longitud nominal ha de estar escogida para poder suministrar elementos completos que permitan encapsular una barra de 18 metros sin tener que realizar cortes añadidos en los perfiles.

El film para aislamiento eléctrico puede suministrarse en una longitud de 1.200mm, en rollos de diferentes longitudes (dependiendo de la tira) o incluso integradas en los perfiles laterales. Esto dependerá de la encapsulación seleccionada.

Si el material para la protección se entrega en rollos, este será de una longitud de aproximadamente 75m, cortados al ancho correcto.

Dentro del suministro estará el tipo de adhesivo recomendado por el suministrador tanto para adherir el film al carril, como para pegar los perfiles de encapsulación al carril y/o a al film, así como para rellenar juntas.

La vía se ejecutará (en caso de haber sido considerado como necesarios) con los arriostramientos entre carriles de acuerdo las indicaciones del proyectista para curvas de radio pequeño definidas en el correspondiente anejo de superestructura/vía. Las riostras necesarias se considerarán incluidas en el suministro. Por lo tanto, se deberá tener en cuenta en el suministro las zonas en las que el carril esté pre-curvado y aquellas zonas en las que se pudiesen necesitar riostrar por disponer de radios pequeños, de acuerdo con los requerimientos del proyecto. La longitud de los perfiles ajustada para el correcto montaje de estas zonas estará incluida en el suministro, así como las riostras necesarias se considerarán incluidas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro (m) de vía en placa simple con carril embebido realmente ejecutado, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro de todos los componentes del sistema de vía necesarios para su correcto montaje, de acuerdo con la rigidez especificada en proyecto.
- Perfiles de caucho reciclado por metro de vía (para dos carriles) adaptados a longitud de barra de 18 metros
- Film de aislamiento eléctrico de acuerdo a normativa aplicable y pegamento.
- La carga y descarga del material
- Transporte hasta a acopio o punto designado por la dirección de obra

El precio NO incluye:

- Hormigón
- Encofrados
- Armado
- Montaje en el carril

15.4.3 VISA90$ MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA BIBLOQUE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Distribución, colocación y montaje de traviesas y elementos de fijación para vía en placa, en su posición teórica, dentro de tolerancias, con medios topográficos, incluido alineación y nivelación, desplazamiento de carril auxiliar, medios auxiliares y posterior retirada de los dispositivos de alineación-nivelación y de los cupones de carril. El montaje de vía en placa incluirá los medios materiales y humanos necesarios para el correcto montaje de vía, con estándares de calidad de acuerdo a la NAV 7107. Precio por metro de vía simple.

Se trata de un sistema de vía sin balasto con traviesas bibloque arriostradas embebidas monolíticamente en la losa de hormigón, de acuerdo con la NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva (en

línea con la normativa de referencia europea UNE-EN 16432-2 Aplicaciones ferroviarias Sistemas de vía sin balasto Parte 2:

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Para la correcta ejecución del montaje de vía, en ausencia de normativa específica aplicable por parte de ETS, se deberá seguir lo establecido en la NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva (en línea con la normativa de referencia europea UNE-EN 16432-2 Aplicaciones ferroviarias Sistemas de vía sin balasto Parte 2).

REPLANTEO

Antes de comenzar los trabajos de montaje de vía es necesario que el replanteo de la misma esté suficientemente definido (y comprobado) en planta y en alzado. Este aspecto es muy importante en este tipo de vía puesto que es básico para evitar errores insubsanables en el montaje.

Se realizará una toma de perfiles cada 20 m (presolera) y 10 m (solera) al menos en 7 puntos por cada perfil transversal, siendo uno de ellos el eje y otros dos el carril.

Se deberá tener en cuenta que si la construcción es en túnel, la red de bases se distribuye en zig-zag con una distancia entre bases de 150 m. Las bases están fijadas en los hastiales y son de centrado forzoso.

Las coordenadas deben estar calculadas mediante un programa de ajuste de redes, siendo la precisión de ± 6 mm en posición absoluta y la relativa de una base con las adyacentes, milimétrica. Esta precisión se obtiene gracias al instrumental empleado para la observación de las bases.

La planimetría se debe realizar con estación total, cuya precisión angular es de 1 y en distancia de 1mm. La distancia máxima de replanteo con estación no será mayor de 80 m.

La observación altimétrica se realizará con un nivel digital, alcanzando precisiones submilimétricas.

Los puntos de marcaje se materializarán mediante piquetes, puntos fijos y/o bulones (obligados en el caso de que los postes de electrificación se encuentren izados) y, en todos los casos, las coordenadas se obtendrán -apoyándose en la Red Secundaria, de acuerdo al criterio de medición y tolerancias especificadas en la NAV 7-1-0.7.

Para colocar el carril en la posición teórica, se colocan marcas fijas y resistentes a posibles golpes y movimientos producidos por agentes extraños. Las distancias de piqueteado para primer posicionamiento son cada 5 metros. Para el primer posicionamiento se utilizará una estación con un error de 3. Para el segundo posicionamiento se comprueba que la alineación y nivelación se ajustan a las tolerancias exigidas anteriormente.

ACOPIO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Carril

El acopio y manipulación del carril se realizará de acuerdo con las prescripciones descritas en la NAV 3-4-3.0/NAV 7-1-0.7.

Hormigón y armaduras pasivas

La ejecución de pavimentos de hormigón se realizará de acuerdo con las prescripciones descritas en:

- Puesta en obra del hormigón, de acuerdo con la normativa específica.
- Control de armaduras, de acuerdo con la normativa específica.

Componentes del sistema de vía sin balasto

En relación a los componentes que configurarán el sistema de vía sin balasto previsto, el suministrador deberá establecer procedimientos de manipulación de cada uno de los componentes (elementos prefabricados, sistemas de sujeción, capas intermedias, etc); así como los correspondientes procedimientos de manipulación de los mismos durante el proceso de instalación.

EJECUCIÓN DE LA LOSA DE VÍA (HORMIGÓN)

Previo a la ejecución de la losa de hormigón, es necesaria la realización de una serie de trabajos previos y comprobaciones geométricas con el objeto de que finalmente el carril esté en su posición correcta minimizando, o incluso eliminando para algunos sistemas, cualquier corrección post-constructiva que pueda ser necesaria

Trabajos previos

Previo a la ejecución de la losa de vía se comprobará, de forma visual, que el estado de la superficie sobre la que se va a ejecutar está limpia y sin restos de residuos, afloramientos de agua y/o barro, entre otros; con el fin de asegurar la calidad del resultado, y si se precisa, la adherencia entre la losa en ejecución y la capa inmediatamente inferior.

Ejecución de losa multicapa: capa base

En el caso de tratarse de una losa de hormigón multicapa, será necesario la construcción de varias capas, es decir, una losa principal sobre una o varias capas base; esta última, bien como parte de la estructura de la losa de múltiples capas o como capa de soporte para elementos prefabricados.

La capa sobre la que se sustentará la losa principal será generalmente una capa base tratada (comúnmente llamada pre-solera), la cual servirá adicionalmente de apoyo para los elementos de nivelación y alineación que serán utilizados a lo largo del procedimiento constructivo de montaje de la superestructura de la vía.

Cuando la construcción de la capa base haya sido finalizada y antes de iniciar el montaje de la última fase del sistema de vía sin balasto (losa principal), se realizará un nuevo levantamiento topográfico de esta capa base o pre-solera, cada 10 m como máximo, para asegurar su correcta ejecución de acuerdo con el paquete mínimo definido por el suministrador del sistema. En caso de tratarse de tramos peraltados ha de comprobarse, previo a la ejecución de la losa, que se ha dotado a la vía del peralte adecuado.

Las tolerancias en altimetría son:

- +5/-15 mm, en general, para los sistemas de apoyo discreto.
- +10/-10 mm, para los sistemas de apoyo continuo.

Durante el hormigonado, se asegurará que la altura de caída del hormigón es inferior a 2 m, el vibrado es correcto y los albaranes han sido revisados, con el fin de comprobar la dosificación y la caducidad del hormigón.

Manipulación y posicionado de soportes y/o elementos de sujeción de carril

La manipulación de los elementos de sujeción y sus soportes prefabricados debe realizarse con los útiles recomendados por el suministrador del sistema de vía sin balasto, teniendo precaución de no dañar ningún elemento.

Los elementos de sujeción del carril (tirafondos y clips) podrán ser empleados para el izado o la manipulación del propio soporte, siempre utilizando los útiles adecuados de acuerdo con las indicaciones del suministrador del sistema.

Hay que comprobar que el posicionado de los elementos de sujeción del carril, ya sean del tipo sujeciones independientes o estar montadas sobre elementos prefabricados, se realiza correctamente con sus ejes longitudinales perpendiculares al eje de la vía y distanciados de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

Será necesario tomar todas las precauciones necesarias para no deteriorar los elementos de sujeción durante su manipulación, debiéndose cambiar cualquier elemento (clips, tirafondos, placas de asiento, placas acodadas, insertos...etc.) que presente irregularidades. De la misma forma, y en el caso de sistemas de vía sin balasto a base de elementos prefabricados, se tomarán las medidas pertinentes para no producir daños en dichos elementos.

Para el presente proyecto se empleará el sistema de montaje Top and Down, que consiste en montar completamente la fijación al carril, suspender el carril de las falsas traviesas, nivelando el mismo con apoyos, se utiliza un inserto de fundición el cual también está sólidamente montado en la fijación.

Una vez se ha comprobado la correcta alineación y nivelación de la vía se procederá al hormigonado de la losa.

Para la correcta ejecución del montaje de vía, en ausencia de normativa específica aplicable por parte de ETS, se deberá seguir lo establecido en la NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto.

Cuando se coloque, el carril debe estar en buen estado, manteniendo su perfil con las características geométricas que se le exige al carril nuevo.

Una vez colocados los soportes de carril (elementos prefabricados o sujeciones independientes) en su posición correcta, se realizarán las siguientes operaciones:

- Descarga de carril.
- Montaje de carril sobre los elementos de sujeción.
- Apretado de carril.

Una vez colocado correctamente el carril sobre los elementos de sujeción, y antes de proceder a su apretado, se comprobarán y corregirán los defectos de posicionamiento de los elementos de sujeción:

- Distancia entre ejes.
- Perpendicularidad al eje de vía.
- Centrado sobre el eje.
- Inclinación deseada del carril.

En estas condiciones, las tolerancias del posicionado de la vía serán las siguientes:

TRABAJO	PARÁMETRO	TOLERANCIA (mm)	VARIACIONES (mm)	
			Traviesas c/0,65 m	Traviesas c/0,60 m
CONTROL GEOMÉTRICO CON MEDIOS TOPOGRÁFICOS	ANCHO DE VÍA	± 2	≤ 1 mm en 1,95 m	≤ 1mm en 1,80 m
	NIVELACIÓN ABSOLUTA	± 5	≤ 1 mm en 1,95 m	≤ 1mm en 1,80 m
			≤ 2mm en 5,85 m	≤ 2mm en 5,4m
	ALINEACIÓN ABSOLUTA	± 5	≤ 1 mm en 1,95 m	≤ 1mm en 1,80 m
			≤ 2mm en 5,85 m	≤ 2mm en 5,40 m
	FLECHA ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN	± 2	Calculada para cuerda de 23,40 cada 5,85 m	Calculada para cuerda de 21,60 m cada 5,40 m
			≤ 1 mm en 1,95 m	≤ 1mm en 1,80 m
			≤ 2mm en 5,85 m	≤ 2mm en 5,40 m
	PERALTE	± 2	≤ 1 mm en 1,95 m	≤ 1mm en 1,80 m
			≤ 2mm en 5,85 m	≤ 2mm en 5,40 m

LEVANTAMIENTO DEL EMPARRILLADO DE VÍA: METODOLOGÍA TOP-DOWN

Una vez la vía ha sido clavada y embridada, para el sistema de traviesas monolíticamente embebidas en la losa de vía, se procederá a la colocación de los husillos para poder elevar el emparrillado de vía y realizar su alineación y nivelación hasta la posición definitiva, para posteriormente verter el hormigón de la losa.

Así, y una vez verificado el estado de los husillos, se colocarán en la siguiente cuantía mínima:

- cada 3 apoyos; y en la zona de juntas, en el cajón anterior y posterior de estas.

HORMIGONADO

Con independencia del procedimiento de hormigonado, el cual será definido en cada obra según las circunstancias propias de la misma, el vertido se realizará desde una altura inferior a 2 metros y se ejecutará un correcto vibrado en toda la zona, en particular, por debajo de los elementos de apoyo para evitar las coqueras en estas zonas e irregularidades en la zona de contacto.

El hormigonado se realizará en una dirección, es decir, comenzará por un cajón y hasta que no esté lleno no se pasará al siguiente. De esta forma, todos los elementos quedarán embebidos correctamente.

Se harán ensayos sobre el hormigón, para determinar la resistencia a compresión a 28 días. En el caso de que lleve fibras, se realizarán además ensayos para determinar su contenido. Estos ensayos se harán de acuerdo con el PPTP o, en su defecto, según el Código Estructural.

Se ejecutarán las juntas de fisuración de acuerdo con lo especificado por el diseño del sistema de vía sin balasto recogido en el correspondiente proyecto constructivo. Se recomienda que dichas juntas estén distribuidas cada 9 puntos de sujeción, siempre que no se superen los 6,0 metros entre juntas. Dichas juntas se ejecutarán con una profundidad 1/3 del espesor total de la losa.

Los encofrados y husillos utilizados para el montaje de la vía podrán ser retirados cuando el hormigón haya superado una resistencia a compresión de al menos 10 MPa en las últimas cubas de hormigonado (justificado mediante las correspondientes probetas); momento a partir del cual se podrá permitir el paso de vehículos y/o levantar y retirar el carril auxiliar y trasladarlo para hormigonar una nueva sección (en caso de emplear carril auxiliar para el montaje de la vía). En general, este momento ocurrirá entre las primeras 24-48 h posteriores al hormigonado, en función de las condiciones concretas de fraguado. El hueco dejado por el husillo se rellenará con mortero sin retracción.

Comprobaciones geométricas finales

La comprobación final se realizará una vez haya finalizado el montaje de vía tal y como se habrá descrito en los “Manuales de Uso” de cada suministrador.

Una vez eliminados todos los medios auxiliares del montaje, y con el carril liberado para poder transitar con los carros de control geométrico, se realizará la comprobación final del estado geométrico de la vía de acuerdo con la NAV7-1-0.7.

Se deberá tener en cuenta, para el sistema de sujeción, se han de aplicar de los siguientes sobreanchos:

Sobreancho (mm)	Radio (m)
20	60 < r < 110
17,5	110 < r < 125
15	125 ≤ R < 145
12,5	145 < R < 170
10	170 < R < 210
7,5	210 < R < 260
5	260 < R < 350
2,5	350 < R < 450
0	450 < R

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal (m) de vía simple colocada y perfectamente instalada y al precio indicado en el Cuadro de precios nº 1.

El precio incluye:

- Montaje de la vía sin balasto de acuerdo a NAV 7-1-0.7
- Medios auxiliares y complementarios

El precio NO incluye:

- Hormigón.
- Encofrados.
- Armado.

15.5 TOPERAS, POSTES E HITOS

15.5.1 VIHA20$ TOPERA FIJA GAS HIDRÁULICA

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Las toperas son dispositivos instalados al final de las vías para señalar su terminación. Incorporan un sistema amortiguador diseñado para frenar trenes a baja velocidad.

Para desempeñar su función correctamente, la topera debe ser capaz de absorber una cantidad de energía que depende tanto de la masa del tren como de su velocidad al aproximarse. El objetivo principal de la topera es detener el tren sin causar daños a la estructura o al chasis de los componentes del tren. Por ello, es crucial que los esfuerzos generados por la amortiguación no excedan la capacidad de resistencia de estos componentes, y que la deceleración no dañe los acoplamientos entre las diferentes partes del tren.

CONDICIONES GENERALES

La topera será una TOPERA DE VÍA FRENANTE MARCA RAWIS O EQUIVALENTE, DE LONGITUD TOTAL 2400 MM Y RETORNO DE 30 0MM.

Los materiales empleados cumplirán la normativa ADIF NAG 5-2-0.0. y las normas UIC-562-1 OR; UIC-528-0 y UIC-573-OR o equivalente.

La fabricación y ensamblaje del acero se realizará según normativa UNE-EN 1090.

La topera fija gas-hidráulica estará formada por:

- Dos (2) cápsulas gas-hidráulicas (oleo-neumáticos) de 2400 mm de carrera de acuerdo con los cálculos del dimensionamiento de toperas, teniendo en cuenta la capacidad dinámica y fuerza máxima de impacto admisibles.
- Dos (2) camisas con brida: fabricación en tubo de acero al carbono con tratamiento anticorrosivo, para empotrar y albergar la cápsula definida.
- Frontal de impacto entre las dos cápsulas para enganche polivalente y lateral.
- Dado de hormigón para instalar las cápsulas.

Tanto los tubos manga como las bridas de fijación ser construirán en acero al carbono S355, ensamblado según EN1090 o equivalente. Al igual que el frontal, irán galvanizados en caliente según EN1461 o equivalente con acabado pintado.

Los tubos manga irán embebidos en el dado de hormigón y conectados a cápsula con brida. Las cápsulas serán desmontables y estarán unidas a los tubos manga mediante tornillería.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

Serán toperas fijas gas-hidráulicas, según detalles en planos.

Para la recepción de las toperas será preceptivo la presentación de los cálculos justificativos de las mismas, de la documentación técnica correspondiente a la fabricación y montaje de todos y cada uno de sus elementos con los correspondientes certificados y las instrucciones de montaje definitivo. La Dirección de Obra no dará su aceptación a las toperas hasta no disponer de toda la documentación mencionada.

Los elementos que componen las toperas se suministrarán convenientemente embaladas. En su exterior irán etiquetados indicando el elemento que contienen y la topera a la que corresponden.

El montaje de las toperas fijas de gas se realizará de acuerdo a las instrucciones de montaje facilitados por el fabricante.

Se almacenarán en lugar cubierto y cerrado a resguardo de la humedad y suciedad ambiental previamente aprobado por la Dirección de Obra.

3 MEDICIÓN Y ABONO.

La topera fija gas-hidráulica se medirá por unidad (ud) y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios nº 1:

En la unidad se incluye:

- Mano de obra necesaria.
- Suministro y montaje de cápsulas de gas hidráulicas y camisas con brida de acuerdo con las dimensiones especificadas en cálculos.
- Ejecución del dado de hormigón para instalación de cápsulas.
- Suministro de hormigón y acero para ejecución de dado de hormigón.
- Cargas, desplazamientos y descarga de los materiales en obra.
- Excavación, transporte a vertedero y canon de vertido del material sobrante.
- Todos los medios auxiliares, mano de obra, maquinaria y materiales necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad de obra, de acuerdo con las instrucciones de este Pliego y las órdenes del director de obra.
- Transporte de la maquinaria a obra.

16 ELECTRIFICACIÓN

16.1 PROTECCIONES

16.1.1 CABLE DE TIERRA Y RETORNO

16.1.1.1 ENDA10$CABLES DE TIERRA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Cable de tierra (grapa de sujeción no incluida)

Se distinguen varias unidades de obra dependiendo de los siguientes parámetros:

- Operación (Suministro y tendido! Suministro! Tendido! Desmontaje! Sustitución! Ripado o traslado)
- Situación (a cielo abierto ! en túnel)
- Condiciones de trabajo (Diurno, Nocturno).

CONDICIONES GENERALES

Esta unidad comprende las actividades de aplicación según la operación:

- El suministro a pie de obra de los materiales
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.
- La mano de obra de montaje .

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Serán de aplicación las siguientes condiciones en función del tipo de unidad de obra considerada:

SUMINISTRO

Esta operación comprende:

- El suministro en almacén que defina la Dirección de Obra de los materiales.
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.

El cable de tierra o cable de retorno será el normalizado por ADIF: Cable Aluminio - Acero LA – 110 mm2 (94AL1!22ST1A) que cumplirá con las características descritas en la UNE EN 50182

Especificaciones técnicas:

Las bobinas del cable tendrán el diámetro adecuado de forma que no se produzcan en ellos deformaciones permanentes.

La longitud del cable de retorno a tender estará limitado por:

- La ubicación de los anclajes.
- Las características del trazado (recta, curva).
- La longitud del cable arrollado en la bobina.
- La resistencia de las poleas al avance de los cables sobre ellas.
- La longitud máxima será tal que los cables no resulten dañados.

La tracción mecánica máxima de tendido coincide con la tensión máxima con hipótesis de viento y con hipótesis de hielo, de acuerdo a la tabla de tendido.

La mínima tensión en cada caso será la que permita circular los cables por las poleas evitando golpear y rozar el terreno.

Pruebas a realizar:

- Comprobación de la documentación necesaria UNE-EN 10204. (Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección)
- Prueba visual: Posición del cable y flecha
- Verificación de las dimensiones - UNE-EN 22768-1/2
- Apriete de tornillos
- Verificación de flechas y tenses de acuerdo con condiciones medioambientales y tablas de tendido.

Las pruebas a realizar en los componentes vienen indicadas en las normas y E.T. correspondientes Marcado y trazabilidad.

El equipo completo y sus respectivos componentes deben incluir el marcado correspondiente según se indica en las E.T. de ADIF.

Las marcas son las siguientes:

- Marca del fabricante.
- Tipo de pieza.
- Nº de lote de fabricación.
- Año de fabricación

El marcado de los cables e hilos se realizará en la bobina correspondiente. Preferiblemente se utilizarán bobinas metradas, donde se indique al menos lote, longitud, tipo de hilo, fabricante y fecha y el lugar destinado a su instalación. Dicho marcaje se deberá realizar de forma clara y permanente.

Transporte y acopio

Para su transporte, el contratista empleará los medios necesarios para evitar el deterioro de los conjuntos. En todo caso se evitará el deterioro de la superficie evitando el contacto directo con otros metales interponiendo tacos de madera, plásticos, etc.

Materiales que comprende esta unidad:

- Cable de aluminio – acero LA – 110 para tierra
- Conjunto de amarre para cable de tierra para ángulos mayores de 10 grados

TENDIDO

Esta operación comprende:

- El transporte de los materiales desde almacén a la ubicación del montaje
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.
- La mano de obra de tendido.

El tendido conlleva:

- Replanteo.
- Transporte a pie de obra.
- Tendido..
- Tensado y regulación

- Fijación en suspensiones amarres y ajuste final.

En el curso del montaje, si aparecen dificultades de ensamblado o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista los notificará al Director de la Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de la Obra. En caso de aparecer cocas en los conductores, se notificará al Director de obra, que valorará su posibilidad de eliminación mediante útil adecuado.

El proceso de montaje se realizará de la forma siguiente o según otros procedimientos homologados:

El cable se desenrollará de las bobinas mediante el giro de las mismas, despreciando del orden de un metro del principio y fin de cada bobina, con el fin de eliminar los posibles desperfectos que existan en ellos

Se conectará el cable al extremo del cable piloto del cabrestante a través de quitavueltas y medios auxiliares correspondientes

Se iniciará el tendido desenrollando el cable en una longitud tal que por ninguna causa ni circunstancia llegue a arrastrar por el suelo, procediendo a colocarlo en la garganta de la polea situada en el primer poste

El tiro deberá de hacerse de forma suave y progresiva, evitando esfuerzos bruscos o excesivos que pudieran afectar a los hilos componentes de los cables, de tal modo que la inercia de los cables sea superada mediante un crecimiento paulatino del tiro. El ángulo de despegue del cable de la bobina con la horizontal durante el tendido del mismo no deberá exceder de 45 grados

Las bobinas deberán poder ser frenadas con objeto de que los cables no salgan con demasiada velocidad o formen bucles que puedan dificultar el arrastre de los mismos. Si por cualquier razón fuera necesario detener el tendido, un agente - operador del sistema de arrastre deberá de estar en condiciones de detenerlo, de tal modo que los cables no sean sometidos a tensiones inadecuadas o excesivas

Durante toda la operación de tendido se cuidará con esmero la labor de vigilancia en los vanos intermedios ya tendidos, al objeto de que no se produzca el arrastre de los cables y posible deterioro o rotura de sus venas. Con tal motivo se distribuirán a lo largo de dichos vanos el personal necesario provisto de medios que les permitan comunicarse entre sí y con el operador del sistema de arrastre

Una vez realizado el tendido del cable sobre las poleas y antes de su colocación en su emplazamiento definitivo sobre los conjuntos de suspensión, se realizarán las siguientes actividades:

Se anclará por sus extremos dándoles un sobretense hasta la tensión máxima recogida en las tablas de tendido, durante un período mínimo de 24 h.

Pasado dicho período de tiempo, y para todos y cada uno de los vanos, se realizarán las siguientes operaciones:

- Se destensará todo el tramo tendido.
- Se colocará el cable en el conjunto de suspensión, desmontándolo de las poleas.
- Se regulará el tense del cable ajustándolo al valor recogido en la tabla de tendido de acuerdo con la temperatura ambiente, y comprobando dicho valor bien a través de un dinamómetro, debidamente calibrado, o por medición de su flecha, para la que se admitirá un error de medición del ± 3 %, Norma UNE 21101 "Métodos para la medición en el campo de las flechas de los conductores o cables de tierra".
- Se sujetará el cable, apretando los tornillos de los conjuntos de suspensión.
- Se anclará el cable en los anclajes.
- Se procederá a desmontar las poleas de los apoyos.

Para realizar el montaje del cable de retorno se precisa disponer de la maquinaria, herramientas y medios auxiliares siguientes:

- Poleas. Se utilizarán poleas para el tendido de los cables en todos los perfiles de apoyo. Dichas poleas tendrán un diámetro mínimo de 0,45 m y cumplirán con las prescripciones de la norma UNE 21100 "Líneas eléctricas aéreas. Polea para el tendido de conductores".
- Cabrestantes. Se emplearán cabrestantes para el tensado de los cables, pudiendo ser manuales o eléctricos. Dichos cabrestantes deberán tener:
    - Dispositivos de freno.
    - Potencia suficiente.
    - Longitud de cable piloto superior a la del cable de la bobina
    - Portabobinas. Las portabobinas deberán estar equipadas con un sistema de frenado, relacionado con el sistema tractor, para garantizar un desenrollamiento uniforme del cable y así evitar incidencias y averías en el cable.
    - Plataforma-castillete. Se utilizarán vehículos plataforma-castillete para alojar el portabobinas y las bobinas de cables. La plataforma-castillete deberá:
        - Permitir la regulación en altura del castillete y de su giro.
        - Estar equipado con rodillos o poleas guía de cables.
        - Llevar incorporada una pluma-grúa telescópica, con polea.
    - Dinamómetros. Deberán tener una precisión en la lectura del ± 2% del total de la escala y estarán provistos de indicación de máxima con botón de puesta a cero. Cada dinamómetro deberá estar calibrado.
    - Termómetros. Para medir la temperatura ambiente podrán ser analógicos o digitales. La precisión exigida será de ±1ºC.

Antes de empezar el montaje del cable de retorno es necesario comprobar que se han realizado las actividades y montajes siguientes:

- Estarán montados los tirantes de anclaje.
- Estarán correctamente instalados los conjuntos de suspensión y anclajes necesarios.
- La colocación de las bobinas sobre gatos o soportes que las mantengan elevadas y bien niveladas durante todo el proceso, con el fin de que puedan girar a tenor del tiro efectuado y de forma que los cables, al tirar de ellos o al desplazar las bobinas, salgan de estas por su parte superior.
- La colocación de poleas normalizadas en todos los postes.
- La colocación de barras o rodillos en sentido perpendicular a la dirección del tendido para la protección de los cables en caso de que por el estado del terreno se pudiesen dañar los cables.
- La colocación de dispositivos de libre giro (quita vueltas) entre conductor y cable piloto, para evitar que se transmita el giro de un cable a otro.
- El control del cable piloto con el fin de que no se produzcan deformaciones ni rotura de alguna de sus venas que puedan originar perturbaciones en el tendido.
- La disponibilidad de todos los medios materiales de montaje, asegurándose de que son los apropiados para el trabajo, con el fin de evitar incidentes durante esta operación.
- La dotación de los medios de seguridad del personal y de comunicación.
- El cable quedará perfectamente tensado.
- El tendido se hará de acuerdo con la NAE 111.

DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA

- ET.03.364.161.4. Cables desnudos de aluminio y de aluminio con alma de acero para líneas eléctricas aéreas.
- ET.03.364.020.2 Manguitos de empalme y grapas de aluminio para sujeción o derivación de cables de aluminio en la LAC.
- NAE 111 Ejecución y montaje del cable de tierra de la Línea Aérea de Contacto (Catenaria 3 kV C.C.)
- UNE EN 50182 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE 21100 Líneas eléctricas aéreas. Polea para el tendido de conductores.
- UNE 21101 Métodos para la medición en el campo de las flechas de los conductores o cables de tierra

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por kilómetros (km) realmente ejecutadas en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

16.1.2 PUESTA A TIERRA

16.1.2.1 ENDC10$PUESTA A TIERRA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Puesta a tierra simple por vía o plataforma.

Se distinguen varias unidades de obra dependiendo de los siguientes parámetros:

- Operación (Suministro y montaje)
- Número de picas (1 pica / 11 picas / 6 picas)
- Condiciones de trabajo (Diurno, Nocturno).

CONDICIONES GENERALES

Esta unidad comprende las actividades de aplicación según la operación:

- El suministro a pie de obra de los materiales.
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.
- La mano de obra de montaje .

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Serán de aplicación las siguientes condiciones en función del tipo de unidad de obra considerada:

SUMINISTRO

Esta operación comprende:

- El suministro en almacén que defina la Dirección de Obra de los materiales.
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.

En general, todos los materiales estarán ensayados de acuerdo a las normas aplicables y, se adjuntarán con los mismos, los protocolos de ensayo realizados en fábrica.

De los ensayos que sean especiales, tales como de calentamiento, cortocircuito, etc., será válido adjuntar protocolos de ensayo del prototipo.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus desarrollos reglamentarios.

La arqueta a utilizar cumplirá con la normativa técnica de Adif correspondiente.

El cable que une las picas estará enterrado y será cable de Cu 95mm2. El recorrido de los cables será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección.

La conexión entre cable y picas se realizará mediante grapas G40U o mediante grapas bimetálicas que permitan conexiones cobre-aluminio.

Los tipos de picas a utilizar serán cilíndricas acopladas de acero-cobre de Ø= 18 mm y longitud 2 m.

El espesor de la capa de cobre será de 0,3 mm. La capa de cobre deberá estar aleada molecularmente al acero, ya que de otro modo (baño electrolítico) al hincar la pica ocurre con frecuencia que la camisa de cobre se desliza sobre el alma de acero debido al rozamiento con el terreno.

Especificaciones técnicas:

El montaje y conexionado de los cables de bajada cumplirán la NAE 111

Las picas deberán cumplir la UNE 21056

Pruebas a realizar:

Comprobación de la documentación necesaria UNE-EN 10204. (Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección)

Prueba visual.

La bajada del cable a la puesta a tierra se colocará por el interior del poste

La arqueta deberá estar correctamente fijada y solo debe sobresalir la parte superior del terreno. Debe abrirse correctamente y el electrodo debe estar accesible para realizar las medidas de calidad de puesta a tierra.

Apriete de tornillos

Verificación de calidad de puesta a tierra. La resistencia de difusión deberá ser inferior a 10 Ω. En caso de medidas de resistencia superior, debe notificarse al director de la obra quien autorizará a clavar más picas o a acondicionar el terreno.

Las pruebas a realizar en los componentes vienen indicadas en las normas y E.T. correspondientes.

Marcado y trazabilidad

El equipo completo y sus respectivos componentes deben incluir el marcado correspondiente según se indica en las E.T. de ADIF.

Las marcas son las siguientes:

- Marca del fabricante.
- Tipo de pieza.
- Nº de lote de fabricación.
- Año de fabricación

Dicho marcaje se deberá realizar de forma clara y permanente, teniendo en cuenta que posteriormente puede haber piezas que sean recubiertas por galvanizado.

El marcado se realizará mediante grabado o punzonado con numerador y con una profundidad que permita su lectura una vez galvanizados. La marca se ubicará en un sitio accesible a la vista.

Las grapas llevarán moldeada dicha marca.

El marcado de los cables se realizará en la bobina correspondiente. Preferiblemente se utilizarán bobinas metradas, donde se indique al menos lote, longitud, tipo de hilo, fabricante y fecha y el lugar destinado a su instalación.

Transporte y acopio

Para su transporte, el contratista empleará los medios necesarios para evitar el deterioro de los elementos. En todo caso se evitará el deterioro de la superficie de los conductores interponiendo tacos de madera, plásticos, etc.

Las bobinas de los cables tendrán el diámetro adecuado de forma que no se produzcan en éstos deformaciones permanentes.

Materiales que comprende esta unidad:

- Cable de cobre desnudo duro de 95 mm2 para red de tierra.
- Grapa de conexión a pica de puesta a tierra.
- Grapa de conexión L110 / LA110 a poste.
- Pica de toma de tierra cobriza de diámetro 18 mm x 2 m (espesor 300 micras).
- Arqueta prefabricada HM 11.0 x 11.0 x 80.

MONTAJE

Esta operación comprende:

- El transporte de los materiales desde almacén a la ubicación del montaje
- Toda la maquinaria, medios auxiliares y transportes precisos.
- La mano de obra de montaje.

El montaje conlleva:

- Replanteo completo de la instalación
- Transporte a pie de obra
- Montaje del tubo de bajada
- Montaje completo de la toma de tierra:
- Limpieza, desbroce y acondicionamiento del terreno donde instalarán las picas y la arqueta.
- Clavado de las picas correspondientes
- Conexionado entre picas
- Instalación de arqueta en cabeza de la pica principal. Conexión del cable de bajada
- Conexión del cable de bajada a pica principal
- Ajuste completo del conjunto.

Con objeto de disminuir la resistencia de la toma de tierra y obtener una zona equipotencial alrededor del poste y como caso general se colocarán seis picas, cuatro de ellas formarán un anillo cerrado enterrado alrededor del macizo de la cimentación, próximos a las aristas verticales del mismo, y con separación entre las picas como mínimo de tres metros y las otras dos separadas longitudinalmente en sentido paralelo a la vía con referencia a las picas más separadas de aquellas una distancia de 6 m como mínimo.

En casos extraordinarios, previo estudio y justificación, podrá ejecutarse la toma de tierra con tres picas en distribución triangular con separación entre ellas, la más conveniente en función de la resistividad del terreno y de los problemas particulares en cada punto.

El hincado de las picas se hará golpeando según los métodos recomendados clavándose en el terreno a presión, por debajo del piso, utilizando martillos neumáticos o eléctricos, que proporcionen elevado número de golpes por minuto, golpeando con masa deslizante de arriba a abajo. Es aconsejable el empleo de masa deslizante de arriba a abajo. Es aconsejable el empleo de masa de peso inferior a 2 kg.

De las 6 picas, cinco de ellas tendrán el tratamiento de pica sencilla colocadas según lo descrito anteriormente.

La pica principal será una de las más próximas al poste que enlace con las otras y la bajada del cable a tierra, pararrayos, accionamiento o cuadro de mando. Será en esta pica principal donde se realice la medición de la resistencia de difusión.

Las picas se conectarán entre sí mediante cable de cobre extraflexible de 95 mm2 de sección como mínimo, tendrán un contacto eléctrico perfecto; este contacto se realizará con todo cuidado, por medio de grapas de empalme adecuadas, elementos de comprensión o soldaduras de alto poder de fusión, asegurándose de que la conexión sea efectiva. Estos conductores de unión enterrados en el suelo forman parte de los electrodos o picas de difusión de corriente.

La conexión entre el cable de cobre y las picas se realizará con grapas de conexión a pica p.a.t.

El cable de conexión entre las picas se colocará enterrado en zanja de profundidad mayor o igual a 50 cm.

Una vez clavadas las picas e instalada la malla de interconexión, se medirá la resistencia de la instalación en la pica de tierra principal, no debiendo pasar de 10 ohmios como máximo la resistencia de difusión, si se consigue esta resistencia, se tapa todo el montaje y se deja preparado para la conexión de la bajada, lo que se efectuará durante corte de tensión.

La conexión del cable de bajada a la pica principal se realizará en la arqueta de puesta a tierra prefabricada.

En el curso del montaje, si aparecen dificultades de ensamblado o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista los notificará al Director de la Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de la Obra.

El conjunto de puesta a tierra quedará totalmente INSTALADO.

DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA

- NAE 111 Ejecución y montaje del cable de tierra de la Línea Aérea de Contacto (Catenaria 3 kV cc).
- UNE 21056 Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero – cobre.
- UNE-EN 50122-1 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 1: Medidas de protección contra los choques eléctricos.
- E.T. 03.364.158.0 Conductores de cobre desnudos para electrificación
- E.T. 03.364.021.0 Grapas de suspensión, fijación y terminales para la línea de tierra de la LAC en c.c.
- ITC RAT 13 Instalaciones de puesta a tierra

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

17 URBANIZACIÓN

17.1 PAVIMENTACIÓN

17.1.1 URA010$ SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en suministro y puesta en obra de solado con baldosa de tipo hidraúlico de dimensiones limitadas entre 15x15 y 40x40 cm de diversos tipos de acabados (cemento gris, pizarra, color, botón gris, botón pizarra, botón color, relieve, estriado pulido e imitación piedra); considerada para cualquier franja horaria posible, así como para cualquier condición de ejecución (instalación) y banda de mantenimiento.

CONDICIONES GENERALES

El soporte del pavimento podrá ser:

- En interiores: forjados, losas o soleras.
- En exteriores: losas o soleras en general y terreno estabilizado.

Cuando bajo la capa de mortero que sirve de base al revestimiento pueda haber humedad se recomienda colocar entre aquella y el soporte una lámina aislante.

Base para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.
- Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar. Deberá utilizarse en estado seco.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o impedir la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC). Según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en los cementos de albañilería.

Sistema de colocación en capa fina, adhesivos:

- Adhesivos cementosos o morteros cola (C): compuesto por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Existen dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
- Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): compuesto por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Hay dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

- Adhesivos de resinas reactivas (R): compuesto por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Hay dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Material de rejuntado:

- Material de rejuntado cementoso (CG): Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua. Estarán compuestos por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso.
- Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): compuesto por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
- Lechada de cemento (L): material no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

Las juntas en el pavimento serán:

- De dilatación. En los pavimentos situados al exterior las juntas de dilatación desempeñan el papel de juntas de retracción.
- Constructivas. Se ejecutarán en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales, como muros, pilares y bloques de cimentación, así como en el encuentro entre pavimentos diferentes. Las juntas constructivas desempeñan el papel de junta de dilatación y retracción. El material de relleno de las juntas será:
    - Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.
    - Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.
    - Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Las características de las baldosas hidraúlicas son:

- Dimensiones y aspecto superficial: longitud y anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad y planitud de superficie.
- Propiedades físicas: absorción de agua, fuerza de rotura, resistencia al choque térmico, resistencia a la helada, resistencia al deslizamiento, adhesión (adhesivos cementosos), expansión por humedad, pequeñas diferencias de color, resistencia al impacto, reacción al fuego, propiedades táctiles.

Se indicará en cada pieza y/o en el embalaje el nombre del fabricante. El tipo de baldosa se indicará en el embalaje.

Las características mínimas que deberán cumplir todas las baldosas hidraúlicas son:

- Características dimensionales.
- Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
- Resistencia química a materiales domésticos y a bases y ácidos. Resistencia a las manchas.
- Resistencia al deslizamiento, para impedir el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB-SUA-1).

Los materiales de solado deberán elegirse conforme al capítulo 1 y 2 de la Norma CTE DB-SUA-1.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1 del capítulo 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd es el valor PTV

obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE-EN 16165. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión, no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos indicados en el capítulo 2.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1 del CTE Parte I (incluso el marcado CE y la Declaración de Prestaciones, cuando sea pertinente); el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2 del CTE Parte I; y el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3 del CTE Parte I.

Los materiales cumplirán con lo especificado en el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo del 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La puesta en obra de los revestimientos hidraúlicos se llevará a cabo por profesionales con demostrada experiencia.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo o del extendido del mortero, que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

Extendido de la capa de mortero.

Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento, o aplicación del adhesivo (método capa fina), este aplica generalmente con una paleta para obtener una capa y a continuación se peina con una llana dentada para alcanzar el espesor y la planeidad correctas. Los adhesivos pueden ser: cementosos, en dispersión y de resinas reactivas.

Colocación de baldosas y crucetas entre ellas.

Cuando sea sobre capa de mortero se humedecerán previamente, y se irán colocando sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor a 1 mm.

Cuando se aplica capa de adhesivo, transcurrido el tiempo indicado por el fabricante, se asentarán las baldosas sobre el adhesivo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm.

Formación de juntas constructivas y de dilatación.

Las juntas constructivas se ejecutarán en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales, como muros, pilares y bloques de cimentación, así como en el encuentro entre pavimentos diferentes. Las juntas constructivas desempeñan el papel de juntas de dilatación y de retracción.

Las juntas de dilatación de los pavimentos situados en el interior se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento.

En pavimentos situados en el exterior sobre forjado, losa o solera se dispondrán las juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor a 5 m. En los pavimentos situados en el exterior las juntas de dilatación desempeñan el papel de juntas de retracción.

Rejuntado, extendido de lechada para el relleno de las juntas.

Transcurrido el tiempo de secado, se eliminarán los restos de lechada y se limpiará la superficie. El solado será homogéneo, plano y sin cejas.

El revestimiento del peldañeado será homogéneo y plano.

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas e impedir la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

Nunca deberá efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de materiales químicos.

Se realizarán las pruebas de servicio y comprobaciones previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección de Obra, así como las exigidas por la legislación aplicable y las que puedan establecerse con carácter voluntario.

Conforme al CTE DB-SUA-1, capítulo 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE-EN 16165. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) de solado de baldosa hidraúlica, medido en superficie realmente ejecutada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de precios nº 1.

La unidad incluye:

- Suministro y puesta en obra de solado de baldosa hidraúlica.
- Capas de apoyo (arena).
- Mortero de cemento.
- Enlechado.
- Cortes e ingletes.
- Juntas de dilatación.
- Rodapié.
- Rejuntado.
- Limpieza.
- Medios auxiliares, herramientas y maquinaria.

17.1.2 URA040$ BORDILLO DE GRANITO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como bordillo la pieza prefabricada de granito colocada sobre una solera adecuada, rejuntado con mortero, y que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

CONDICIONES GENERALES

Para el presente artículo será de aplicación lo especificado en la UNE-EN 1340.

Las aristas de las piezas prefabricadas podrán ser matadas de 3mm, redondeadas de 1cm de radio y biseladas de 1x1 cm.

Las piezas del bordillo tendrán unas dimesiones entre 80 y 100 centimetros de largo.

Los acabados de las piezas prefabricadas de granito serán todas ellas con los cantos tronzados y diferentes tipos de caras vistas: arenadas flameadas, abujardadas y aserradas.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón en masa HM-20/ fabricado en central. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente ejecutados, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro y transporte del bordillo a obra.
- La excavación del zócalo.
- El suministro y colocación del zócalo de apoyo.
- El suministro de mortero y su uso para rejuntado de las piezas prefabricadas (bordillo).
- La colocación y nivelación de las piezas prefabricadas (bordillo).
- Cortes.
- Rejuntado..
- Limpieza.
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra.
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

17.2 DRENAJE

17.2.1 URD050$ ZANJA DRENANTE CON TUBO DE PVC

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en una zanja drenante construida con una pendiente mínima del 0,50%, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20, de 10 cm de espesor, con relleno lateral y superior de hasta 50 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante

clasificada o sin clasificar, según lo dispuesto por el proyectista. En caso de que el relleno se realice con grava filtrante sin clasificar, la zanja irá envuelta en un geotextil para reducir el riesgo de colmatación de los intersticios.

CONDICIONES GENERALES

Respecto a los tubos de PVC ranurados a utilizar se cumplirá con lo dispuesto en la normativa UNE-EN 13476-1: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión".

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones del Código Estructural, así como el acero empleado en las armaduras en los tubos de hormigón armado.

La ejecución de la zanja debe cumplir con la norma CTE. DB-HS Salubridad y CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La preparación de la zanja consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una solera de hormigón en masa HM-20, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir los tubos y formar las pendientes. Previo a la extensión de la cama, se habrá nivelado la zanja, procediéndose al vertido de hormigón de aguas abajo hacia aguas arriba.

COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

Una vez preparada la cama, se procederá a la colocación de los tubos en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose su correcta colocación (alineación y pendiente) antes de proceder al encaje definitivo y sellado de las juntas.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

Los tubos a emplear serán tubos ranurados de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, de color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 110°, 220 º o 360º, según lo especificado en Proyecto, con rigidez anular nominal 4 kN/m², y con diámetros y características señalados en los Planos del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

La unión entre tubos se realizará por copa con junta elástica de EPDM. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1cm. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel o por medio del tubo suspendido.

MATERIAL DRENANTE

Las zanjas y zonas donde van ubicados los tubos drenantes irán rellenadas de material filtrante hasta las cotas marcadas en los planos, en cada caso.

En caso de que se opte con un relleno de grava filtrante clasificada, se deberá cumplir con las características y composición granulométrica expuestas en el art. 421 del PG-3. El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa el material a utilizar, que cumpla con las especificaciones del PG-3, y antes de su utilización, deberá contar con la aprobación de ésta.

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm).

No se extenderá ninguna tongada sin autorización del Director de obra, o personas en quien éste delegue. La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

GEOTEXTIL

Cuando se rellene con grava filtrante sin clasificar, la zanja irá envuelta en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.

No obstante, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el geotextil a utilizar, que cumpla con las especificaciones mencionadas anteriormente y con las establecidas en el PG-3, y antes de su utilización, deberá contar con la aprobación de ésta.

Las funciones básicas del geotextil serán:

- Mecánicas: Separación de capas de materiales distintos, evitando la contaminación de una capa con elementos de otra.
- Hidráulicas: Hacer de filtro entre dos capas de suelos, permitiendo el paso del agua, pero no así el de partículas finas, de forma que si una de las capas es filtrante no pierda su capacidad drenante.

La superficie sobre la que se extienda el geotextil debe estar perfectamente compactada y enrasada, antes de extender el geotextil.

El extendido del geotextil se realizará con cuidado de forma que no se produzcan desgarros en la tela y que la misma quede perfectamente alisada, sin dejar arrugas o dobleces.

No se permitirá la presencia de piedras sueltas sobre la superficie, que puedan hacer un efecto de punzonamiento sobre el geotextil.

Se procurará elegir rollos de suficiente anchura para cubrir toda la superficie sin juntas. De necesitar hacer juntas, se llevará a cabo un cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. No se admitirá la utilización de retales.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Suministro y transporte del material a pie de obra (tubos ranurados, accesorios, piezas especiales, lubricante, hormigón de asiento, material filtrante y geotextil).
- Montaje y colocación de tubos ranurados sobre cama de asiento de hormigón.
- La parte proporcional de elementos de unión por copa con junta elástica EDPM.
- El lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.
- Las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

- Las uniones con arquetas, pozos, accesorios, piezas especiales, manguitos pasamuros u otros elementos de la red.
- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad
- El transporte de la maquinaria a pie de obra.

18 GESTIÓN AMBIENTAL

18.1 GESTIÓN DE RESIDUOS

18.1.1 CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

18.1.1.1 GARL10$ CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito de los residuos en las zonas designadas para el almacenamiento temporal de residuos en obra con objeto de que sean retirados por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos) y entregados a instalaciones de tratamiento de gestor de residuos autorizado.

CONDICIONES GENERALES

Los residuos serán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos (LER) y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) del proyecto.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubetos metálicos o bolsas tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento temporal de residuos en obra previamente a su retirada por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos).

3. MEDICIÓN DE ABONO

Se medirá por toneladas (t) de peso realmente recogidas, clasificadas y depositadas en la zona designada de almacenamiento temporal en obra.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.2 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

18.1.2.1 GART10$ GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS RNP TIERRAS (LER 17 05 04)

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta es el principal material que se obtiene de la actividad de la excavación.

En la excavación existen 2 tipos de suelos:

- Procedente de un terreno en el que anteriormente se desarrolló una actividad potencialmente contaminantes del suelo (APC).
- Procedente de un terreno no ocupado por una actividad potencialmente contaminantes del suelo (APC).

Es fundamental conocer de qué tipo de tierras y rocas se trata, ya que los requisitos aplicables en uno y otro caso son bien distintos. Los materiales excavados en emplazamientos potencialmente contaminados tienen una regulación muy estricta.

La presente unidad es de aplicación para los residuos de excavación no peligrosos de acuerdo con el código LER 17.05.04.

El excavador es responsable de dar un destino adecuado a los materiales que excava. No es posible gestionar las tierras de un emplazamiento ocupado por una APC como un suelo natural.

Antes de comenzar un trabajo debe conocer si el terreno en el que pretende excavar ha sido anteriormente ocupado por una actividad potencialmente contaminante del suelo (APC) y, en consecuencia, planificar el destino adecuado para las tierras y rocas.

Incluso en el caso de que no se tenga constancia de la existencia anterior de una APC, en el caso de encontrar a lo largo de las excavaciones indicios de presencia de contaminación, debe parar los trabajos hasta no contar finalmente con el visto bueno de la Administración.

CONDICIONES GENERALES

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos).

Si se contrata a un gestor autorizado, se dispondrá de:

- Copia de su autorización como gestor autorizado por el Gobierno Vasco donde desarrolle su actividad. Con ello se comprueba que la empresa contratada está autorizada por la Administración. En este documento queda definido qué residuo puede gestionar, el tratamiento que realiza y la fecha límite para la que se ha concedida la autorización.
- Documentos de aceptación de los residuos contratados.
- Albaranes de retirada de los residuos.
- Documentos de control y seguimiento de estos residuos.

Si se trata de vertedero municipal, se tendrá archivado:

- Justificante de que el vertedero está autorizado por el Ayuntamiento.
- Los resguardos de entrega de residuos, tanto si la retirada la realiza la propia obra como si la recogida está subcontratada. Estos resguardos deberán contener, como mínimo:
  - Fecha de vertido.
  - Denominación del vertedero.
  - Cantidad depositada.
  - Matrícula del camión.

Si se trata de un vertedero privado, se tendrá archivado:

- Una copia de la autorización concedida por el Ayuntamiento al propietario de la parcela para realizar el vertido en ella.
- Acuerdo documentado de la autorización del propietario con la obra para realizar el vertido.
- Resguardo de la cantidad depositada en dicho vertedero.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los gestores de residuos registrados para el transporte procederán a la entrega de los residuos en instalaciones de tratamiento de residuos de gestores autorizados o en emplazamiento de valorizador de materiales naturales excavados.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por las unidades correspondientes indicadas en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios a aplicar son:

- Coste de transporte de m³*km de residuo código LER 17.05.04 compuesto por tierras procedentes de la excavación (GART10$).
- Coste de gestión de tonelada de residuo código LER 17.05.04 compuesto por tierras procedentes de la excavación. Incluso canon de vertido (GART15$).

Se medirá por metros cúbicos por kilómetros (m3*km) realmente transportados y toneladas gestionadas que se acreditarán con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestor de residuos autorizado.

18.1.2.2 GART20$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RCD PÉTREOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito de los residuos en las zonas designadas para el almacenamiento temporal de residuos en obra con objeto de que sean retirados por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos) y entregados a instalaciones de tratamiento de gestor de residuos autorizado

Los residuos generados PÉTREOS son los marcados a continuación:

- Retirada de Hormigón: LER 17 01 01.
    - Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de hormigón, con código LER 17 01 01.
- Ladrillo, azulejos y otros cerámicos: LER 17 01 07.
    - Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, con código LER 17 01 07.
- Residuos mezclados de construcción y demolición: LER 17 09 04
    - Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de otros residuos de construcción y demolición, con código LER 17 09 04.
- Balasto: LER 17 05 08
    - Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de balasto procedente de vías férreas, con código LER 17 05 08.
- Lodos: LER 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código LER 17 05 05.
    - Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de Lodos de drenaje, con código LER 17 05 06.

CONDICIONES GENERALES

Los residuos serán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos (LER) y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) del proyecto.

Si se contrata a un gestor autorizado, se dispondrá de:

- Copia de su autorización como gestor autorizado por el Gobierno Vasco donde desarrolle su actividad. Con ello se comprueba que la empresa contratada está autorizada por la

Administración. En este documento queda definido qué residuo puede gestionar, el tratamiento que realiza y la fecha límite para la que se ha concedida la autorización.

- Documentos de aceptación de los residuos contratados.
- Albaranes de retirada de los residuos.
- Documentos de control y seguimiento de estos residuos.

Si se trata de vertedero municipal, se tendrá archivado:

- Justificante de que el vertedero está autorizado por el Ayuntamiento.
- Los resguardos de entrega de residuos, tanto si la retirada la realiza la propia obra como si la recogida está subcontratada. Estos resguardos deberán contener, como mínimo:
  - Fecha de vertido.
  - Denominación del vertedero.
  - Cantidad depositada.
  - Matrícula del camión.

Si se trata de un vertedero privado, se tendrá archivado:

- Una copia de la autorización concedida por el Ayuntamiento al propietario de la parcela pararealizar el vertido en ella.
- Acuerdo documentado de la autorización del propietario con la obra para realizar el vertido.
- Resguardo de la cantidad depositada en dicho vertedero.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubetos metálicos o bolsas tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento temporal de residuos en obra previamente a su retirada por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos).

La Dirección de Obra en función del desarrollo de esta podrá determinar la asunción de cualesquiera medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que se estime necesarias.

- Almacenar y utilizar los materiales con cuidado para no romper piezas innecesariamente.
- Delimitar una o varias zonas donde depositarlos y no realizar vertidos incontrolados, fuera de la zona delimitada para ello. (Preferentemente acumular este tipo de residuos juntos).
- Aplicar técnicas de reutilización, minimización o reciclado de estos residuos:
  - Reutilizar los recortes de piezas de obras de fábrica y pequeños elementos para solucionar detalles que necesiten piezas de dimensiones más pequeñas.
  - Machacar y reciclar con rellenos de obra los recortes que no se puedan reutilizar.
  - Si no se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, yesos o placas de cartón-yeso, se podrán reutilizar como árido para hormigón.
  - En obras civiles, los restos de hormigón y aglomerado de demolición de firmes pueden reutilizarse como zahorra artificial en subbases de carreteras y en rellenos de terraplenes.
- Llevar un registro de la cantidad total de inerte producido y la proporción que se ha reutilizado, reciclado, valorizado y llevado a vertedero.
- Material sobrante de excavación: Reutilizarlo en la misma obra, o en otra, para rellenos, escolleras, restauración de canteras, restauración de vertederos, etc.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por toneladas (t) de peso realmente retiradas, cargadas, transportadas y gestionadas que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestor de residuos autorizado.

El precio incluye el canon de vertido, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.2.3 GART30$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RCD NO PÉTREOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en la entrega de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP) de carácter no pétreo (madera, plástico, metal, papel y cartón -incluidos envases y embalajes de estos materiales-, biodegradables de la tala y desbroce, …) en instalación de tratamiento de residuos.

Los residuos generados como NO PÉTREOS son los marcados a continuación:

- Mezclas bituminosas: LER 17 03 02

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de mezclas bituminosa que contienen alquitrán de hulla en contenedor de 7 m3, con código LER 17 03 02

- Madera: LER 17 02 01

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de maderas limpias, con código LER 17 02 01

- Transporte de estructura de acero con camión rígido: LER 17 04 05

Carga y transporte estructura de acero con camión rígido con código LER 17 04 05

- Papel/cartón: LER 15 01 01

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de los residuos de papel y cartón, con código LER 15 01 01.

- Vidrio: LER 17 02 02

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de los residuos de vidrio, con código LER 17 02 02.

- Plástico: LER 17 02 03

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de plásticos limpios inertes, con código LER 17 02 03.

- Yeso: LER 17 08 02

Retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de materiales de construcción a partir de yeso, con código LER 17 08 02.

CONDICIONES GENERALES

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los gestores de residuos registrados para el transporte procederán a la entrega de los residuos en instalaciones de tratamiento de residuos de gestores autorizados.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por toneladas (t) de peso realmente retiradas, cargadas, transportadas y gestionadas que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestores autorizados.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.2.4 GART40$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU) (LER 20 03 01)

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se trata de la correcta retirada, carga, transporte y gestión por gestor autorizado de basuras asimilables a RSU, con código LER 20 03 01

CONDICIONES GENERALES

Los Residuos Urbanos y Asimilables a Urbanos se deben depositar en contenedores adecuados e identificados, y proceder a su retirada y gestión de forma periódica.

Se pueden presentar dos casos:

- Que la obra o el centro se encuentre en un núcleo urbano. Podrán utilizarse los contenedores de residuos urbanos municipales, pagando las correspondientes tasas de retirada al Ayuntamiento.
- Que la obra o el centro no se encuentre en un núcleo urbano, en cuyo caso puede optarse entre dos soluciones:
  - Solicitar el servicio de recogida de basuras al Ayuntamiento de la localidad más cercana y abonar las tasas correspondientes por retirada.
  - Contratar los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos, autorizada por el Gobierno Vasco, archivando las facturas de retirada y gestión.

En función de los casos anteriormente planteados la retirada será efectuada bien por el Ayuntamiento o bien por una empresa gestora.

En el caso que se opte por la recogida por parte del Ayuntamiento se deberá mantener copia de la solicitud de recogida, así como la resolución en la que se establece la recogida de los residuos.

Para el caso de contratar una empresa gestora se deberá guardar copia del albarán de retirada de los residuos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Mantener la obra limpia de restos de comida, papeles, botellas y otros envases mediante:

- Tareas de limpieza programadas con cierta periodicidad.
- Sensibilización del personal de abra.
- Comunicación de normas de comportamiento en la obra sobre residuos urbanos.

Se utilizarán contenedores cerrados para proteger los residuos de la lluvia.

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de los residuos de obra con el fin de conseguir un acabado paisajísticamente adecuado de las mismas. Se consideran residuos a eliminar los excedentes de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por toneladas (t) de peso realmente retiradas, cargadas, transportadas y gestionadas que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestores autorizados.

El precio incluye el canon de vertido, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.2.5 GART50$ RETIRADA, CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS (LER 17 09 03)

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Los residuos generados como RESIDUOS PELIGROSOS son los indicados a continuación:

- Envases 15 01 10*
    - Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- Mezclas o fracciones separadas 17 01 06*
    - Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.
- Tierra y piedras 17 05 03*
    - Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- Balasto 17 05 07*
    - Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas.
- Amianto 17 06 05*
    - Materiales de construcción que contienen amianto.
- Yeso contaminado 17 08 01*
    - Materiales de construcción a base de yeso contaminado con sustancias peligrosas.
- Otros residuos peligrosos 17 09 03*
    - Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

CONDICIONES GENERALES

Respecto a los posibles residuos tóxicos y peligrosos que pudieran aparecer durante las excavaciones, el Contratista encargará al técnico especialista la recogida de muestras y análisis e informe sobre el riesgo y la gestión de los materiales a excavar o a una Entidad de Colaboración Ambiental (ECA) en caso necesario. Entregará el Informe a la Dirección de la Obra y recabará de ella las medidas para su correcta evacuación y gestión conforme a la legislación vigente. Además, deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho, firmes, etc.) generados en la ejecución de las obras, serán gestionados conforme a la legislación vigente que sea de aplicación, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

La Dirección de Obra junto con el Contratista determinará, antes del comienzo de las obras, la potencial generación de Residuos Peligrosos. Si estimasen que durante la obra se generarán una cantidad menor a 10 toneladas el contratista deberá inscribirse en el registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.

El tiempo de almacenamiento debe ser inferior a seis meses, desde la fecha que figure en la etiqueta, en el momento del cierre del envase y se podrá ampliar este plazo de acuerdo con lo indicado en el artículo 21 a) de la Ley 7/2022. Se recomienda hacer coincidir la fecha del envasado de los distintos tipos de residuos peligrosos, para poder coordinar su retirada, y así abaratar costes.

La zona de almacenamiento debe estar acotada y claramente identificada. Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas. No se almacenarán cerca de depósitos de combustibles. Se tendrán en cuenta incompatibilidades; no se puede poner explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados, etc. En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios habitados o a casetas de obras.

El suelo del almacén tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames. Por ejemplo, se pueden situar los residuos sobre un suelo de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno. Los residuos peligrosos deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones.

Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.

En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames.

El cubeto debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.

Sobre la base de cemento, también se puede poner un plástico resistente con bentonita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como residuos peligrosos.

Cualquier modificación que sobre la ubicación o características del almacén pretenda llevar a cabo el contratista, este deberá solicitar la aprobación de las modificaciones por parte de la Dirección Facultativa.

Gestión de residuos de construcción que contienen amianto:

Para el caso de los residuos que contienen amianto, se seguirán los pasos marcados por la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el *Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto*. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. En concreto, será necesario realizar un proyecto específico para su retirada mediante empresa especializada.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCiÓN

A la hora de envasar residuos peligrosos siempre debe tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Nunca se deben mezclar los residuos peligrosos con otro tipo de residuos, de modo que no debe haber residuos peligrosos en contenedores de residuos inertes y/o urbanos y viceversa.
- Los residuos peligrosos se almacenarán en contenedores separados. No se pueden mezclar distinto tipos de residuos peligrosos (mezclar distintos tipos de aceite, etc.).
- Los envases de productos químicos, pinturas, etc., de mayor volumen, podrán almacenarse sin necesidad de contenedores siempre que se tomen las medidas antes indicadas.
- Los contenedores y sus cierres tienen que evitar la pérdida del contenido, deberán ser sólidos y resistentes.
- Deben estar construidos con materiales que no sean susceptibles de ser atacados por los residuos a contener, ni formar con éstos, combinaciones peligrosas. Así, por ejemplo, los

barnices y disolventes pueden atacar determinados tipos de plástico, los ácidos fuertes podrían atacar envases metálicos, etc.

- Para los residuos peligrosos sólidos, los contenedores pueden ser bidones metálicos que no hayan contenido, con anterioridad, otras sustancias peligrosas incompatibles.
- Para los envases de productos químicos, pinturas, etc., de mayor volumen, bastará con cerrar perfectamente la lata o bidón y almacenarlo en el área establecida, con la correspondiente etiqueta de residuos peligrosos.
- De acuerdo con la normativa vigente, las características de las etiquetas deben ser las siguientes:

  - Tamaño mínimo (10 cm x10 cm).
  - Protegida de la lluvia (por ejemplo, ir dentro de una bolsa de plástico).
  - Fijarse muy bien al recipiente (con cinta de embalar o similar) para evitar su perdida, durante el tiempo que dure su almacenamiento y transporte.
  - Deben quitarse o tacharse otras etiquetas que pudiera tener el contenedor. No puede existir confusión sobre el contenido del bidón de los residuos peligrosos.

En las etiquetas debe figurar:

- Denominación del residuo (por ejemplo: latas de pintura).
- Código de identificación (lo proporciona el gestor).
- Nombre, dirección y teléfono del productor del residuo (en el caso de obras, se recomienda poner el anagrama de la empresa, el nombre y datos de la obra).
- Fecha de envasado: es la fecho en la que se cierra el contenedor lleno.
- Pictograma correspondiente: la selección del pictograma puede hacerse consultando las fichas de seguridad, consultando la etiqueta del producto o preguntando al gestor que efectúe la retirada de los residuos peligrosos.

La retirada (cesión) de residuos peligrosos sólo puede hacerse a través de gestores y de transportistas autorizados. Los gestores pueden ser también transportistas autorizados.

Para llevar a cabo la cesión de los residuos, el Jefe de Obra o responsable de residuos peligrosos, debe efectuar los trámites que se indican a continuación:

- Es necesario comprobar que tanto el transportista como el gestor de residuos peligrosos, cumplen los requisitos legales y estén autorizados para transportar y gestionar los residuos peligrosos que retiran.
- Para ello, se debe pedir copia de su autorización (que será archivada) y comprobar que son gestores y transportistas autorizados para todos los residuos que se le vayan a entregar.
- Antes de proceder al traslado de un residuo peligroso, el responsable de residuos (o de la obra) deberá rellenar un documento en el que se solicite al gestor la "Admisión del Residuo".

Esta solicitud hay que hacerla solamente una vez, para cado tipo de residuo, en el momento de iniciar las relaciones con el gestor.

- Si el residuo es aceptado, en contestación a la solicitud, el gestor remitirá un "Documento de Aceptación" del residuo, en un plazo inferior a un mes.
- Cuando se establezca una retirada periódica de los mismos tipos de residuos y de cantidades similares, el documento de aceptación remitido será válido para futuras entregas.

- Antes de proceder a la entrega del residuo al gestor, el Jefe de Obra deberá remitir la "notificación de traslado" al Gobierno Vasco (al menos con 10 días de antelación).
- En el momento de la recogida de los residuos peligrosos por el transportista se deberán comprobar los datos del conductor y del vehículo, verificando en la Autorización del Transportista que se trata de uno persona y vehículo autorizado.

Esto tiene como finalidad asegurar el control del residuo peligroso, desde que es generado hasta el lugar donde será tratado o eliminado, (desde el productor al gestor). Es muy importante, porque sirve de justificante del cambio de titularidad de los residuos.

Cada envío de un tipo de residuo peligroso requiere un Documento de Control y Seguimiento. Los datos obligatorios son los siguientes:

- Datos del productor.
- Descripción del residuo: nº de Documento de Aceptación, cantidad, tipo y código.
- Datos del transportista.
- Datos del vehículo.
- Datos del gestor.

En este documento, el responsable de la obra indica sus datos y los del residuo y se lo entrega al transportista en el momento de la retirada de los residuos. El transportista rellena sus datos y se lo facilita al gestor.

Finalmente, el gestor rellena sus datos y lo devuelve al productor. Una vez completamente relleno el documento, el responsable de la obra mandará cada una de las copias al destino que se indica en la propia hoja autocopiativa.

Buenas Prácticas

La Dirección de Obra en función del desarrollo de esta podrá determinar la asunción de cualesquiera medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que estime necesarias, para el buen desarrollo de la obra:

- Solicitar a los fabricantes de productos químicos, las fichas de seguridad de estos. Estas fichas contienen información sobre la composición y características de las materias primas y auxiliares que se utilizan para identificar los posibles residuos peligrosos. La mala gestión de estos se debe, fundamentalmente, al desconocimiento. Para obtener información se cuenta, además, con el servicio correspondiente del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.
- Implicar al personal en la reducción de los residuos, informando y formándolas adecuadamente para evitar vertidos o una gestión inadecuada de los residuos, por desconocimiento.
- Buscar sustitutos a las sustancias peligrosas y seleccionar las materias primas y auxiliares con menor incidencia medioambiental que supone la minimización de residuos peligrosos:

  - Sustituir, si es posible, las pinturas al disolvente por pinturas al agua.
  - Controlar el consumo de materias primas y auxiliares en las distintas etapas de la ejecución de la obra, por ejemplo:

    - Evitar derrames.
    - Utilizar disoluciones con las cargas exactas.
    - Reutilizar las sustancias, como las taladrinas, hasta su agotamiento.
    - Sustituir la pulverización por otras técnicas de pintura de menor consumo.
    - Utilizar envases retornables, etc.

- Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria, así se evitará la generación de residuos por caducidad de materias primas o por uso incorrecto y se reducirán costes económicos. Se debe consumir las materias peligrosas en los envases lo más grande posible, para evitar la generación de envases contaminados (siempre que sea adecuado al consumo).
- Evitar la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares (pinturas, disolventes, aceites). De esta forma se puede optar por la compra a granel y el uso de envases reutilizables.
- Almacenar las materias primas y auxiliares de manera que se minimice la posibilidad de rotura y derrame, procurando mantener los contenedores y bidones correctamente cerrados. El almacenamiento debe hacerse siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo si se trata de productos químicos, evitando la proximidad de productos incompatibles.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo que incluya la inspección y limpieza periódica de los equipos, según las recomendaciones establecidas por el fabricante. Se evitarán así limpiezas innecesarias que contribuirán a generar nuevos residuos.
- Incluir en los contratos de los suministradores de productos la obligación de retirada de los envases, de modo que puedan ser reutilizados y no se conviertan en un residuo una vez agotado el producto.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por toneladas (t) de peso realmente retiradas, cargadas, transportadas y gestionadas que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestores autorizados.

El precio incluye el canon de vertido, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.3 TRANSPORTE DE RESIDUOS EN CONTENEDOR

18.1.3.1 GARC10$ TRANSPORTE DE RESIDUOS EN CONTENEDOR

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en el transporte de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP), en contenedores de 5 m3, a instalación de tratamiento de residuos incluso carga, servicio de entrega, alquiler y recogida de contenedor.

CONDICIONES GENERALES

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos registrados para el transporte (inscritos en el Registro de producción y gestión de residuos).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los gestores de residuos registrados procederán a la carga y transporte de los residuos a instalaciones de tratamiento de residuos de gestores autorizados.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por toneladas por kilómetro (t*km) de peso realmente transportados y gestionados que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores registrados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las instalaciones de tratamiento de gestores autorizados.

El precio incluye el canon de vertido y transporte y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

18.1.4.1 GARA10$ CUBETO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Las dimensiones del Punto limpio o Punto verde han de estar en relación con la magnitud y características de la obra. Igualmente, cuando las zonas de generación de residuos estén alejadas del Punto limpio, será preciso establecer otros Puntos limpios o bien Zonas de trasiego repartidos por las obras.

Las Zonas de trasiego deberán disponer de recipientes, bidones o contenedores estancos, bien señalizados, y centralizar regularmente sus residuos hacia los puntos limpios.

Tanto los Puntos limpios como las Zonas de trasiego deberán disponerse, en la medida de lo posible, alejados de cursos de agua, viviendas, almacenamiento de productos químicos u otras zonas sensibles.

Cumpliendo con lo indicado en el *Anexo I de ITE-0007 Control ambiental de obras*, de ETS.

CONDICIONES GENERALES

Se ubicarán en las zonas de almacenamiento temporal de residuos de las zonas de instalaciones auxiliares.

Las condiciones a cumplir por el punto limpio en obra serán según lo indicado en el *Anexo I de ITE-0007 Control ambiental de obras*, de ETS.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las condiciones de ejecución serán de acuerdo a lo establecido en el *Anexo I de ITE-0007 Control ambiental de obras*, de ETS.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad de almacenamiento totalmente terminada. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.4.2 GARA20$ ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS (PUNTO LIMPIO)

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en la instalación de un almacén de residuos peligrosos compuesto por una estructura de chapa (techado) y bandeja de chapa (6x1,5 m), incluyendo material absorbente de derrames (sepiolita) y extintor portátil 6 kg polvo ABC.

CONDICIONES GENERALES

Se ubicarán en las zonas de almacenamiento temporal de residuos de las zonas de instalaciones auxiliares.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá al montaje de la estructura de chapa (techado) y bandeja de chapa y colocación de la sepiolita y extintor portátil 6 kg polvo ABC.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad de almacenamiento totalmente terminada. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.4.3 GARA30$ PUNTOS LIMPIOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define como punto limpio el lugar señalizado para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, desechos y similares durante la construcción, gestionado por un gestor autorizado y que incluye un tejado y cubeto retentor de fugas formado por 3 depósitos estancos con cubetos de retención preparados para residuos peligrosos incluyendo componentes de maquinaria, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para recipientes metálicos, 1 contenedor abierto sobre terreno para neumáticos, 1 contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio y 1 contenedor abierto para maderas, incluido demolición y restauración del área utilizada.

CONDICIONES GENERALES

Deberán habilitarse, durante el periodo de obras, “puntos limpios” correctamente indicados.

Para los residuos en estado líquido se habilitarán recipientes estancos sobre solera impermeable para el almacenamiento provisional de los mismos hasta su evacuación, debiéndose proyectar esas áreas alejadas de zonas ambientalmente sensibles. En particular deberán evitarse los efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos del mantenimiento de la maquinaria.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales, debiendo contener al menos:

- Depósito estanco preparado para grasas, aceites y otros derivados del petróleo.
- Contenedor abierto para elementos metálicos.
- Contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para restos orgánicos.
- Contenedor abierto para maderas
- Contenedores estancos para residuos tóxicos

Los Puntos limpios deberán estar caracterizados por al menos los siguientes aspectos:

- Vallado perimetral móvil con malla metálica de 2 metros de altura y pies de hormigón.
- Accesible desde las zonas en las que se generen residuos peligrosos; si esto no es posible, deberá establecerse un punto limpio para cada zona.
- En caso de situarse en terreno natural, será necesario la retirada de tierra vegetal y preparación y compactación adecuada del terreno.
- Los residuos peligrosos estarán aislados de las lluvias y de la escorrentía superficial. Para ello se dispondrá de una cubierta y un cubeto de retención prefabricado o de hormigón ejecutado in situ.
- Puerta suficientemente amplia para el acceso de maquinaria; la puerta deberá poder cerrarse con candado.
- No deberá haber obstáculos alrededor del punto limpio.

- Deberá mantenerse un cartel en el que se especifique su uso.
- Deberá disponer en sus proximidades un contenedor aislado del agua con material absorbente, de forma que pueda utilizarse para la limpieza de la cubeta del punto limpio en caso de derrame accidental.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Una posible distribución de colores es la siguiente:

Tipo de residuo	Color
Envases y plásticos	Amarillo
Madera	Marrón
Tóxicos	Rojo
Papel y cartón	Azul
Vidrio	Verde
Restos orgánicos	Blanco
Derivados de petróleo	Naranja
Metales	Gris

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Respecto a los residuos peligrosos, es especialmente importante separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidad totalmente terminada. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Se realizará según lo indicado en el Proyecto, no obstante, la Dirección de Obra podrá modificar la ubicación y el sistema indicado.

18.1.5 ENSAYOS Y PRUEBAS

18.1.5.1 GARE10$ PRUEBAS ADMISIÓN EN VERTEDERO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Consiste en la realización de pruebas de admisión en vertedero de los residuos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las pruebas se realizarán según lo establecido en la *Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del real decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por prueba realmente realizada que se acreditará con los documentos presentados por los laboratorios.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.1.5.2 GARE20$ ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD S/REGLAMENTO (UE) Nº 1357/2014

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Consiste en la realización de ensayos de características de peligrosidad de los residuos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los ensayos se realizarán según el *REGLAMENTO (UE) Nº 1357/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas*.

Y teniendo en cuenta la normativa autonómica, el *DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por ensayo realmente realizado, que se acreditará con los documentos presentados por los laboratorios.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.2 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

18.2.1 OCUPACIÓN DE TERRENOS

18.2.1.1 GAID10$ JALONAMIENTO AMBIENTAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento, para requisitos ambientales, temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio del responsable ambiental de obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

CONDICIONES GENERALES

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

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de veinticinco milímetros (25 mm) y un metro y medio de longitud (1,5 m), estando los veinte centímetros (20 cm) superiores cubiertos por una pintura roja y los treinta centímetros (30 cm) inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada cuatro metros (4 m), se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, vertederos, instalaciones y caminos de acceso. Siguiendo las indicaciones del responsable ambiental de obra, se

jalonarán asimismo las zonas a proteger, tales como las de vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro (m), realmente ejecutado y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

18.2.2 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO

18.2.2.1 GAIG01$ BALSAS DE DECANTACIÓN DE SÓLIDOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en la construcción de balsa de decantación conectada a un filtro de hidrocarburos de polietileno, poliéster o acero tratado contra la corrosión con rendimiento separativo de 5 mg/l de hidrocarburos. El filtro incorporará célula coalescente y obturador en salida. Incluye mantenimiento del sistema y retirada de lodos sedimentados durante la fase de obras.

CONDICIONES GENERALES

Para evitar el aumento de sólidos en suspensión en los cauces, se colocarán balsas de decantación en todos los puntos en los que, durante la ejecución de las obras, se prevea la existencia de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión debido al movimiento de tierras. Se tratará en lo posible de separar las aguas de escorrentía de las aguas procedentes del movimiento de tierras, para de esta manera reducir los volúmenes a tratar en las balsas de decantación, y con ello, reducir las dimensiones de éstas.

2. MATERIALES Y EJECUCIÓN

La balsa consiste en un cubeto excavado en tierras que se revestirá con una capa para evitar la mezcla de residuos y facilitar la segregación de los mismos.

La balsa se conectará a un filtro de hidrocarburos de polietileno, poliéster o acero tratado contra la corrosión con rendimiento separativo de 5 mg/l de hidrocarburos. El filtro incorporará célula coalescente. Deberá ser accesible para la maquinaria, de manera que se puedan llevar a cabo la retirada periódica de los lodos sedimentados. De esta manera se garantiza que los sólidos y las sustancias contaminantes que sean arrastradas por las aguas (hormigón, carburantes, aceites de motor, aceite hidráulico...) serán retenidos antes de su vertido.

Para su mantenimiento deberán realizarse inspecciones periódicas para asegurar su correcto mantenimiento. Se realizarán vaciados cada vez que sea necesario, antes de que se alcance la capacidad máxima de retención. Los hidrocarburos se gestionarán adecuadamente. Tendrá un aliviadero en el punto aguas abajo donde el programa de vigilancia establecerá un control de la calidad de las aguas del efluente.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Las balsas de decantación se medirán por unidad (Ud) realmente ejecutada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la ejecución y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

Se realizará según lo indicado en el Proyecto, no obstante, la Dirección de Obra podrá modificar la ubicación y el sistema indicado.

18.2.2.2 GAIG05$ EDAR

1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en la ubicación de una estación depuradora, incluyendo el suministro, transporte, colocación y mantenimiento de la misma, hasta la finalización de la fase de obras.

CONDICIONES GENERALES

Esta unidad tiene por objeto describir un sistema capaz de controlar las aguas procedentes del túnel durante su excavación y que tenga la capacidad para depurar todo el vertido de agua residual generado, para que el vertido depurado cumpla en todo momento con los parámetros exigidos por la Agencia Vasca del Agua (URA) en cada caso.

2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se realizará según lo indicado en el Proyecto, no obstante, la Dirección de Obra podrá modificar la ubicación y el sistema indicado.

3 MEDICIÓN Y ABONO

La estación depuradora se medirá por unidad (Ud) realmente ejecutada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el suministro, transporte y la colocación, así como la obra civil correspondiente y cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación de la estación depuradora, hasta la finalización de la fase de obras.

18.2.2.3 GAIG10$ LAVARRUEDAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Sistema de lavarruedas que incluye el montaje, asesoramiento para la instalación, planos de montaje, supervisión de la instalación, documentación del equipo, incluso los trabajos de obra civil, suministro de los equipos necesarios de izados que sean necesarios para el montaje y desmontaje del equipo, carga y descarga y transporte hasta lugar de puesta en obra.

CONDICIONES GENERALES

Se trata de una unidad de lavado de ruedas para aplicaciones permanentes y/ó temporales de larga duración, adecuada para todo tipo de vehículos pesados (camiones) de ruedas (dos, tres, cuatro ó más ejes), que legalmente puedan circular en las vías públicas.

Los camiones acceden lentamente sobre la unidad de lavado de ruedas. En esta unidad se pueden lavar las ruedas y chasis de cualquier tipo de camión, independientemente del número de ejes que tenga y de la distancia entre los mismos.

El ciclo de lavado se inicia automáticamente, mediante la detección del camión por parte de una fotocélula instalada a la entrada de la instalación.

Una vez detectado el camión las bombas de recirculación de agua comienzan a impulsar el agua de lavado a través de las boquillas laterales y las situadas en la parte inferior de la unidad.

El avance del camión sobre los perfiles de las zonas de rodadura hace que el dibujo de los neumáticos se "abra" ligeramente, de manera que al incidir los chorros de agua sobre éstos, se elimina la suciedad depositada en los mismos. Todo ello sin dañar a los mismos. La combinación de la rotación de las ruedas y las boquillas rociadoras convenientemente situadas, hacen que la suciedad, se elimine de los neumáticos y se deposite en el depósito con que viene equipado el equipo.

La duración del ciclo de lavado depende de las condiciones atmosféricas y del grado de suciedad de la zona donde haya maniobrado el camión. Se puede ajustar mediante un contador localizado en el panel de control. Un ciclo de lavado completo para un camión semi-remolque de 4 ó 5 ejes viene a durar entre 30 segundos y un minuto (dependiendo de la suciedad).

Gestión del agua de lavado

El lodo y el agua sucia, caen directamente dentro del depósito inferior, situado en el chasis del equipo. Este depósito está diseñado con laterales inclinados de forma que el lodo sedimentado se sitúe en el centro del mismo. La suciedad y el agua acumulada en la parte inferior del depósito de sedimentación se extraen mediante dos bombas instaladas en los laterales de la unidad a un tanque de reciclado de 20.000 lts. instalado en uno de los laterales del equipo. Este tanque de reciclado está equipado con un extractor de clapetas automático que evacua el lodo a un contenedor. El empleo de floculante aumenta y optimiza considerablemente el proceso de sedimentación. Este floculante se dosifica mediante una unidad de dosificación automática.

2. MATERIALES Y EJECUCIÓN

La unidad de lavado de ruedas estará compuesta al menos por los siguientes componentes principales:

- Estructura metálica a base de sólidos perfiles de acero galvanizados. El sistema de aspersión estará integrado en el chasis. La zona por donde circulen los neumáticos, tendrá una disposición especial para la limpieza efectiva del dibujo, así como el interior y el exterior de los mismos. La longitud de la zona de lavado será de 400 cm.
- Robustos muros rociadores en acero inoxidable, dotados de boquillas rociadoras ajustables e integradas. Altura Standard 150 cm.
- Panel de control eléctrico dotado de sistema de control en lazo abierto.
- 2 ó 3 bombas para la impulsión de agua de 5'5 kW y 1.800 l/min de caudal unitario.
- 2 bombas para el retorno del agua sucia de 5'5 kW y 1.800 l/min de caudal unitario
- 1 sensor para el inicio automático del ciclo de lavado.
- Peso total: 11.000 kg (unidad + depósito).
- Dimensiones en condiciones operativas en el caso de la anchura útil de 275 cm: 667 x 345 x 200 cm (hay que añadir la longitud de las rampas de entrada y salida, en el caso de instalarlas).
- Potencia requerida: 22 kW (27'5 kW si se instala la 3ª bomba de impulsión).
- Tanque de sedimentación de lodos, con sistema de transporte por arrastre que consta de los siguientes componentes principales:
- Tanque de acero con laterales soldados e inclinados de 20.000 litros de capacidad.
- Reciclado de agua con descarga continua de los lodos sedimentados a través de un sistema automático de extracción por arrastre (redler).
- La unidad estará totalmente cerrada, esto permitirá que sea instalada sin necesitar una base de hormigón.
- Dimensiones: 900 x 240 x 150 cm.

- Para aumentar la eficacia del lavado, se instalará una 3ª bomba para la recirculación de agua sucia de 5'5 KW y 1.800 l/min de caudal.
- Bomba dosificadora de floculante que conste de: Bomba de dosificación de floculante dotada de lubricación, variador manual que permite elegir la cantidad del floculante a emplear, floculante se dosifica directamente desde el recipiente, al circuito de agua recirculada (cámara de bombas), donde se mezcla, para garantizar una adecuada decantación, soporte para fijar la unidad dosificadora al equipo Lavarruedas y carcasa protectora.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Los lavarruedas se medirán por unidad (ud) realmente colocados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras. Los planos de montaje con las dimensiones para la instalación de la unidad, la supervisión del montaje de la instalación. Puesta en marcha de la unidad y entrenamiento del personal responsable de la misma, documentación del equipo, consistente en: Instrucciones operativas, lista de piezas de recambio y diagrama eléctrico.

18.2.2.4 GAIG15$ LIMPIEZA DE CANALETA DE HORMIGÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La unidad consiste en las operaciones de limpieza de las canaletas de hormigón.

CONDICIONES GENERALES

La limpieza consistirá en la retirada de la suciedad acumulada (escombros, tierra, hojas, etc.), con medios manuales. Incluso retirada, acopio y carga manual de residuos sobre camión y retirada dentro de la obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de limpieza de las canaletas de hormigón se efectuarán con las precauciones necesarias para conserva las características técnicas de las mismas, así como de los elementos en ellas instaladas, así como lo que en cada caso ordene el Director de Obra.

Serán necesarios los siguientes trabajos:

- Determinación de los puntos de canaleta a limpiar
- Limpieza de los tramos
- Retirada de los residuos dentro de la obra

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (m) de limpieza realmente realizada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- Todas las herramientas, maquinarias, medios auxiliares y operaciones necesarias para la completa y correcta ejecución de la unidad
- Transporte de la maquinaria a pie de obra

No está incluido en este precio ni el transporte a vertedero ni el canon de vertido del material extraído.

18.2.2.5 GAIG20$ BARRERA LONGITUDINAL DE BALAS DE PAJA

1. DEFINICIÓN

DEFINICIÓN

Suministro, colocación y mantenimiento de barrera longitudinal de sedimentación y filtrado, realizada a base de balas de paja colocadas longitudinalmente sobre una zanja de 10-20 cm de profundidad y clavadas al suelo con estacas.

CONDICIONES GENERALES

Se trata de una medida provisional para el control del aporte en las aguas de escorrentía de finos y sólidos en suspensión a los cauces. Se colocará siempre bajo la supervisión de la Dirección de Obra y extremando el cuidado para evitar la afección a la vegetación de ribera y al cauce.

Se basa en la creación de una barrera a base de pacas colocadas longitudinalmente sin dejar huecos entre ellas, de manera que por un lado se consigue que las aguas de escorrentía se remansen un poco, favoreciendo la sedimentación de los limos, y además, al pasar a través de la paja, se filtren.

Tienen la ventaja frente a otros sistemas que se pueden trasladar con relativa facilidad, de manera que no entorpezcan el avance de las obras, adaptándose a cada fase de los movimientos de tierra.

2. MATERIALES Y EJECUCIÓN

Los materiales necesarios incluyen balas de paja y estacas de madera u horquillas de acero de sujeción.

Debe colocarse la barrera de forma longitudinal, teniendo en cuenta la morfología del terreno, de manera que intercepte la escorrentía antes de que ésta alcance el cauce a proteger. Es conveniente excavar una pequeña zanja (10-20 cm de profundidad es suficiente) e introducirlas en ella. Las pacas se fijan al suelo clavándolas con estacas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras longitudinales de filtrado y sedimentación se medirán por metro lineal (m) realmente ejecutado y se abonará según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

18.2.2.6 GAIG30$ CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

El control de calidad de las aguas se define como el control de la calidad del efluente de los dispositivos temporales de contención de la contaminación con determinación del caudal y análisis de la calidad del agua; con determinación de PH y Tª, conductividad, sólidos en suspensión, hidrocarburos extraíbles, aceites y grasas de origen animal y vegetal, sustancias lipófilas de origen mineral, vegetal y animal, DBO5, DQO, plomo, zinc. En función del punto de vertido y de acuerdo con el Organismo autorizante. Control mensual incluido la redacción del informe.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El control de la calidad del agua se realizará conforme a la siguiente normativa:

- Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico

Y sus modificaciones posteriores en todo lo relativo al control de calidad del agua.

Se deberá realizar la identificación de los puntos de vertido o dispositivos temporales y la realización de la toma de muestras y ensayos correspondientes para la verificación de los parámetros definidos anteriormente.

3. MEDICIÓN Y ABONO

El control de calidad de las aguas se medirá por unidad (ud) realmente ejecutado y se abonará según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con lo indicado en esta unidad, y el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento hasta la finalización de la fase de obras, incluso la redacción del informe.

18.2.3 CONTROL DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

18.2.3.1 GAIH01$ MEDIDAS DE INMISIÓN DE PARTICULAS EN SUSPENSIÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto la realización de la medición de los niveles de polvo sedimentable y partículas en suspensión. Se realizarán mediciones de partículas en suspensión en las inmediaciones de las zonas habitadas, de acuerdo al RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Se toman como valores límite los establecidos en la normativa vigente Real Decreto 1073/2002, y en el Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico. Así mismo, se tendrán en cuenta los niveles obtenidos en la fase preoperacional

CONDICIONES GENERALES

Se trata de un conjunto de tomas de mediciones, que tienen por finalidad completar la investigación y el cumplimiento de la normativa en los puntos sensibles en fase de obras.

Su finalidad última es la identificación de zonas en las que las mediciones den lugar a valores superiores a los establecidos en normativa y den lugar a tomar medidas adicionales en esos puntos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Con objeto de evaluar la calidad atmosférica del ámbito se llevarán a cabo mediciones de polvo sedimentable y partículas en suspensión. En fase preoperacional se llevará a cabo una campaña antes del inicio de las obras en los puntos indicados en los planos de Medidas correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental. En fase de obras las mediciones serán trimestrales, o lo que indique la DIA.

Se realizarán mediciones de partículas en suspensión en las inmediaciones de las zonas habitadas, de acuerdo al RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Se toman como valores límite los establecidos en la normativa vigente RD 102/2011, y en el Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico. Así mismo, se tendrán en cuenta los niveles obtenidos en la fase preoperacional

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidad (ud) realmente ejecutado y se abonará según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, maquinaria y medios necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo con lo indicado en esta unidad, incluso la redacción del informe.

18.2.4 CONTROL DE LA CALIDAD ACÚSTICA

18.2.4.1 GAII01$ MEDICIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto la realización de las mediciones acústicas y de vibración correspondientes a los puntos sensibles durante la fase de obra, incluyendo la redacción del informe correspondiente.

CONDICIONES GENERALES

Se trata de un conjunto de tomas de mediciones de ruido y vibraciones, que tienen por finalidad completar la Investigación y el cumplimiento de la normativa en los puntos sensibles en fase de obras.

Su finalidad última es la identificación de zonas en las que las mediciones den lugar a valores superiores a los establecidos en normativa y den lugar a tomar medidas adicionales en esos puntos.

Las mediciones se llevarán a cabo mediante la metodología marcada en el Anexo IV del RD 1367/2007, aplicando la norma UNE EN ISO 1996.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCION

El proceso de medición de ruidos y vibraciones en obras se puede especificar de la siguiente manera:

1. **Identificación de Puntos de Medición:**

   Se deben identificar los puntos estratégicos donde se realizarán las mediciones. Estos puntos pueden estar cerca de la maquinaria, en áreas de trabajo o en zonas residenciales cercanas.

2. **Instrumentos de Medición:**

   Se deben utilizar instrumentos de medición adecuados, como sonómetros y acelerómetros, para medir los niveles de ruido y vibración respectivamente, los cuales deben estar calibrados adecuadamente y cumplir lo indicado para estos instrumentos de precisión.

3. **Realización de las Mediciones:**

   Se deben realizar mediciones en diferentes momentos del día y en diferentes condiciones de trabajo (por ejemplo, con diferentes máquinas en funcionamiento).

   Las mediciones deben ser representativas y se deben registrar los valores obtenidos, dado que el estudio se debe realizar para los niveles de ruido promedio.

4. **Evaluación de los Resultados:**

   Los valores medidos se comparan con los límites establecidos por la normativa.

   Si los valores superan los límites, se deben tomar medidas correctivas.

5. **Documentación:**

   Se debe documentar todo el proceso de medición, incluyendo los puntos de medición, los valores obtenidos y las acciones tomadas.

6. **Informe Final:**

   Se elabora un informe final que incluye los resultados de las mediciones, las conclusiones y las recomendaciones para reducir el impacto acústico y de vibración.

En fase preoperacional se realizará una campaña de medición diurna/nocturna, según requerimientos del proyecto, en los puntos significativos a los cuales se les hará seguimiento durante la fase de construcción con mediciones comparativas.

Si fuese necesario se tomarán las medidas oportunas para garantizar que no se sobrepasen los niveles establecidos. A tal efecto, en la elaboración del plan de obras y durante la realización de las mismas, la Dirección de Obra, de acuerdo con la asesoría ambiental, determinará todas aquellas actuaciones

(silenciadores, sistemas antirruido provisionales, pantallas antirruido etc), controles periódicos de maquinaria necesarios para que se reduzcan las molestias asociadas y se cumplan los niveles sonoros estipulados.

En caso necesario de realizar cualquier otra medición sonora se deberá realizar la descripción oportuna de dicha unidad según las características explicitas correspondientes y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para la medición de las vibraciones se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 22-381-93, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (RD 1371/2007) y se cumplirá con el Real Decreto 1367/2007.

Se tomarán a modo orientativo los valores límites de inmisión de ruido recogidos en la Tabla C Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable que aparecen en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

En caso de detectarse niveles por encima del valor umbral, se adoptarán las medidas correctoras necesarias que garanticen los objetivos acústicos para vibraciones. En cualquier caso, estas medidas deben ser aprobadas por la Dirección de Obra, se presupuestará una partida para ello.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidad (ud) realmente ejecutado y se abonará según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con lo indicado en esta unidad, y el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento hasta la finalización de la fase de obras, incluso la redacción del informe.

18.2.4.2 GAII05$ PANTALLAS ACÚSTICAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Las pantallas acústicas son barreras colocadas en el borde de la vía cuya finalidad es la reducción de los niveles de inmisión sonora en las zonas contiguas, residenciales, sanitarias, docentes, culturales, recreativas, áreas comerciales, etc.

Las barreras aquí definidas son aquellas que establecen un obstáculo entre la fuente de ruido (el tráfico ferroviario) y el receptor, mediante una pantalla de mínima ocupación en planta, estrecha, y de superficie absorbente o reflectantes del sonido.

Las pantallas acústicas están compuestas por paneles modulares, dispuestos entre perfiles normalizados de acero. Los paneles modulares tienen la función acústica de absorber/reflejar y aislar el sonido, mientras que los perfiles normalizados de acero constituyen el armazón o estructura soporte. Estos perfiles se unirán a la cimentación mediante pernos de anclaje fijados con tuercas antiblocantes y arandelas de seguridad.

Bajo los paneles modulares se colocará un zócalo de hormigón para dar cohesión a la estructura y evitar la formación de huecos. En el caso de que la pantalla se ubique sobre una estructura, no existirá cimentación y se unirá directamente a dicha estructura mediante los pernos de anclaje fijados con los mismos mecanismos antes mencionados, evitando la formación de huecos bajo los paneles.

CONDICIONES GENERALES

La estructura soporte estará compuesta por perfiles verticales normalizados de acero laminado, anclados a estructura o cimentados en el terreno, calculados y dimensionados según proyecto y la junta o dispositivo de fijación del panel modular.

Los perfiles normalizados para el armazón soporte de los paneles serán de acero laminado para construcción, de al menos calidad tipo S-275. Estos perfiles irán soldados a la placa de anclaje, la cual irá fijada a los pernos mediante tuercas autoblocantes con arandelas de seguridad que eviten pérdidas de efectividad en el anclaje.

Entre el panel acústico y el perfil normalizado se colocará una junta o dispositivo que evitará posibles fugas acústicas y las vibraciones en las pantallas debidas a la presión del viento y a la succión provocada por el paso del ferrocarril.

Todos los elementos de la estructura soporte irán pintados con sistemas de pintura de acabado válidos para una categoría de corrosión C5-I y para una durabilidad alta (H) según norma UNE-EN ISO 12944.

Con autorización expresa del promotor, se podrá aplicar cualquier otro tipo de protección anticorrosión siempre que se establezca una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, siempre y cuando se cumpla que los sistemas empleados sean válidos para una categoría de corrosión C5-I y una durabilidad alta según norma UNE-EN ISO 12944.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 1440 horas, mediante el que se garantice que la pintura de los elementos estructurales alcance la categoría C5-I, intervalo de durabilidad muy alto, según la norma UNE-EN ISO 12944.

Propiedades acústicas

Las pantallas ejecutadas deberán garantizar que el índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá alcanzar, como mínimo el valor de $DL_R \geq 27$ dB, según UNE-EN 16272-2 o durante el período transitorio establecido, según UNE-EN 1793-2.

El índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R de la pantalla acústica se determinará en base a las medidas realizadas por el fabricante conforme a la norma UNE-EN ISO 10140-3 y según se indica en la norma UNE-EN 16272-2.

El índice de absorción sonora DL_α garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá alcanzar como mínimo $DL_\alpha \geq 15$ dB en paneles metálicos y $DL_\alpha \geq 12$ dB en paneles de hormigón, según EN 16272-1 o durante el período transitorio establecido, según UNE EN 1793-1.

El índice de absorción sonora DL_α de la pantalla acústica se determinará en base a las medidas realizadas por el fabricante conforme a la norma UNE-EN ISO 354 y según se indica en la norma UNE-EN 16272-1.

Características mecánicas

Los paneles deberán resistir las cargas actuantes uniformemente distribuidas y perpendiculares a la pantalla. Las cargas y criterios a seguir deben estar de acuerdo con las normas UNE EN 16727- 1, UNE EN 16727-2-1 y UNE EN 16727-2-2 y sin perjuicio de mayores exigencias requeridas en cualquier otra norma que resulte de aplicación. La resistencia de los paneles deberá corroborarse mediante ensayos según la norma UNE EN 1794-1:2018 + AC:2019. Los módulos de que esté compuesta la pantalla deberán ser autoportantes, con un peso lo más reducido posible.

En general, las pantallas acústicas deberán cumplir los requisitos mínimos de seguridad y medio ambiente establecidos en la norma UNE EN 16727-3, presentando los correspondientes informes de ensayo según dicha norma.

En concreto, cuando las pantallas se instalen sobre viaductos o muros de contención, de forma que puedan generar riesgo grave por caídas de partes desprendidas, deberá presentarse evidencia de la realización de los ensayos descritos en el Anexo B de la norma UNE EN 16727-3, y comprobar que los valores declarados satisfacen los requisitos establecidos para alcanzar, al menos, la Clase 2, según citada norma. Para el caso de paneles poliméricos, cuando exista el riesgo de impactos de muy alta energía, entre 0,5 kj y 6 kj, deberá presentarse evidencia de la realización de los ensayos descritos en el Anexo B de la norma UNE EN 16727-3, y comprobar que los valores declarados satisfacen los requisitos establecidos para alcanzar, al menos, la Clase 3, según citada norma.

Durante el periodo transitorio establecido, a requerimiento de la Dirección Facultativa, los proveedores deberán presentar la correspondiente Declaración de Prestaciones (DoP) según la norma UNE-EN 14388 y se deberá comprobar que, en relación con el riesgo de caída de trozos desprendidos, los valores declarados

satisfacen los requisitos establecidos para alcanzar, al menos, la Clase 2, según el Anexo B de la norma UNE-EN 1794-2. Podrá eximirse de este requisito a los dispositivos reductores de ruido cuyos elementos de montaje y fijación se hayan diseñado de forma que permitan la retención de trozos desprendidos e impidan la existencia de riesgo por esta causa o bien, cuando se instalen sistemas adicionales de retención con este propósito.

Los paneles y elementos estructurales de las pantallas acústicas deberán mantener su rendimiento y los factores de seguridad mínimos aceptables durante al menos la vida útil requerida, siendo de 30 años para las pantallas de hormigón y de 15 años para las pantallas metálicas y poliméricas, por lo que deberán ser resistentes a la corrosión, ser dimensionalmente estables y presentar una alta resistencia al envejecimiento, así como total insensibilidad ante organismos parásitos invasivos (animales y vegetales).

Características de la pantalla acústica de hormigón

La pantalla de hormigón será de tipo absorbente, y estará formada por paneles modulares dispuestos horizontalmente insertados en perfiles normalizados de acero que constituirán la estructura de soporte. Los paneles modulares tendrán una doble función acústica de aislamiento y absorción.

Cada panel de hormigón tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte, y estará constituido por los siguientes materiales:

- Placa de hormigón estructural y de aislamiento: Deberá estar realizada, al menos, con hormigón tipo HA-30 o HP-30, teniendo en cuenta que, para ambientes moderadamente agresivos y 50 años de vida útil mecánica, se deberán emplear espesores mínimos de 120 mm en pantallas de 6.000 mm de inter-distancia entre postes, 100 mm en pantallas de hasta 5.000 mm de inter-distancia entre postes y 80 mm en pantallas de hasta 4.000 mm de inter-distancia entre postes. También cumplirá con la dispuesto en el Código Estructural (RD 470/2021), o la que le sustituya.

En el caso de que la altura de la pantalla acústica requiera la colocación de varios paneles de hormigón, se podrá disponer de juntas EPDM para el sellado de estas juntas horizontales que eviten posibles pérdidas acústicas.

- Placa de hormigón poroso absorbente: Deberá estar formada por hormigón poroso de forma que el espesor, relieve y tamaño de los huecos permita garantizar sus prestaciones acústicas, y que éstas se mantengan durante toda la vida útil prevista para las pantallas acústicas.

Para la ejecución de la capa absorbente de hormigón poroso se podrán utilizar diferentes tipos de materiales granulares (áridos de diferente tamaño, virutas o astillas de madera, granza de reciclado de neumáticos, etc.), ya sea solos o combinados, que permitan obtener diferentes grados de absorción acústica, siempre cumpliendo las especificaciones mínimas de absorción acústica indicadas anteriormente.

La capa de hormigón absorbente deberá ocupar la práctica totalidad de la superficie del panel que quede expuesta al tráfico ferroviario, de forma que la zona absorbente quede distribuida de forma homogénea.

La resistencia característica a compresión a 28 días (fck28), medida en probeta cilíndrica deberá ser igual o superior a 1,25 MPa.

El hormigón poroso no podrá ir armado y deberá garantizarse su estabilidad y cohesión durante toda la vida útil de la pantalla.

El diseño del panel de hormigón será tal que permitirá la verticalidad de la pieza durante las operaciones de instalación del panel.

Características de la pantalla acústica metálica

Los paneles metálicos modulares tendrán una doble función acústica de aislamiento y absorción.

Cada panel metálico tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte, y estará constituido por los siguientes materiales:

- Chapa sin perforar: Deberá estar realizada con chapa plegada, de acero para construcción no aleado, laminado en frío, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. La masa de zinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600 según UNE-EN 10346.

Con autorización del promotor, se podrá emplear cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 275 gr/m^2 por ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z- 275 según UNE-EN 10346. En este caso, se establecerá una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, durante un periodo estimado de 15 años.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 480 horas, mediante el que se garantice que la pintura anticorrosión alcance el Grado 5 según la norma UNE- EN ISO 1670.

Así mismo, también se podrá utilizar una chapa plegada de aleación de aluminio endurecido tipo AL MG 3003 o equivalente, de espesor mínimo 2 mm, con protección por anodizado o acabado pintado.

- Placa de material absorbente: Estará compuesta de lana de roca utilizable en condiciones de saturación de humedad, resistente a la radiación U.V., con una densidad igual o mayor a 70 kg/m3 y 70 mm de espesor mínimo, protegida por un velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado.

Con autorización del promotor, se admitirá cualquier otro material absorbente especificado por el fabricante, siempre que se establezca una garantía que cubra su estabilidad y funcionalidad por un periodo mínimo de 15 años.

- Chapa perforada: Deberá estar realizada con chapa plegada perforada, de acero para construcción no aleado, laminado en frío, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. La masa de zinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600 según UNE-EN 10346.

Con autorización del promotor, se podrá emplear cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 275 gr/m2 por ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-275 según UNE-EN 10346. En este caso, se establecerá una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, durante un periodo estimado de 15 años.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 480 horas, mediante el que se garantice que la pintura anticorrosión alcance el Grado 5 según la norma UNE- EN ISO 1670.

Así mismo, también se podrá utilizar una chapa plegada de aleación de aluminio endurecido tipo AL MG 3003 o equivalente, de espesor mínimo 2 mm, con protección por anodizado o acabado pintado.

Las perforaciones de la chapa deberán alcanzar como mínimo el 25% y como máximo el 40%, de la superficie total. Cada perforación no debe sobrepasar una superficie de 30 mm^2.

- Placa aislante: Deberá estar compuesta de un material denso capaz de soportar la capacidad de aislamiento requerida para el panel modular. Estará constituida por chapa metálica, ya sea de acero o aleación de aluminio.

En el caso de que se componga de acero, se tratará de una chapa de acero para construcción no aleado, laminado en frío, de espesor mínimo 1 mm, galvanizado continuo en caliente. La masa de zinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m^2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600 según UNE-EN 10346.

Con autorización del promotor, se podrá emplear cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 275 gr/m^2 por ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z- 275 según UNE-EN 10346. En este caso, se establecerá una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies

expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, durante un periodo estimado de 15 años.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 480 horas, mediante el que se garantice que la pintura anticorrosión alcance el Grado 5 según la norma UNE- EN ISO 1670.

Así mismo, también se podrá utilizar una chapa plegada de aleación de aluminio endurecido tipo AL MG 3003 o equivalente, de espesor mínimo 2 mm, u otros materiales de elevada densidad superficial que proponga el fabricante, siempre que se evidencie su durabilidad para las condiciones de uso previstas.

Cada panel metálico modular podrá disponer de dos cierres laterales que permitan la cohesión de dicho panel. Este cierre lateral, generalmente, estará realizado en material plástico.

Los paneles modulares metálicos absorbentes por una cara estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Una chapa sin perforar, que estará colocada en el lado del receptor.
- Una chapa perforada, ubicada del lado de la fuente sonora.
- Una placa de material absorbente, situada en la parte central del panel, entre las dos chapas anteriores.
- Opcionalmente, podrá disponer de dos tapas laterales, situadas a cada uno de los lados.

Los paneles modulares metálicos absorbentes por ambas caras estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Dos chapas perforadas, ubicadas en los lados externos del panel modular, conformando su cuerpo externo por ambas caras.
- Una placa aislante, situada en la parte central del panel, entre las dos placas absorbentes.
- Dos placas de material absorbente, situadas a cada lado de la placa aislante, y entre esta y las dos chapas anteriores.
- Opcionalmente, podrá disponer de dos tapas laterales, situadas a cada uno de los lados.

El acabado de las superficies exteriores de los paneles estará realizado mediante un revestimiento de pintura poliéster en polvo de doble componente, en color RAL 6009 o equivalente, aplicado por procedimiento electrostático y polimerización al horno, para garantizar una mayor aportación de pintura en los bordes más sensibles a la corrosión. El espesor medio de la capa de pintura deberá ser mayor o igual a 80 micras, con un valor puntual mínimo de 70 micras. El revestimiento de pintura deberá haberse aplicado imperativamente una vez mecanizadas y conformadas las diferentes piezas metálicas.

Características de la pantalla acústica polimérica

Los paneles modulares poliméricos tienen la función de asegurar un adecuado aislamiento acústico a ruido aéreo y son de tipo reflectante, por lo que su empleo será admisible en aquellos casos en que no sea exigible un determinado valor del coeficiente de absorción acústica o que el proyecto defina una geometría de la pantalla que evite los efectos indeseables de las reflexiones acústicas.

Estos paneles podrán emplearse ya sea como elementos únicos o en soluciones mixtas en combinación con cualquier otro tipo de paneles opacos absorbentes de tipo metálico o de hormigón. Cada panel deberá tener unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje entre los perfiles soporte, y las soluciones constructivas del armazón deberán permitir, en caso de avería, la fácil reparación del tramo afectado.

Los paneles modulares poliméricos estarán constituidos por planchas de material polimérico, generalmente polimetacrilato PMMA o policarbonato, con diferente grado de transparencia, según se requiera, y con su marco soporte o perfilería auxiliar, para ajuste y fijación a la estructura soporte.

Estos paneles pueden ser incoloros con un alto grado de transparencia o coloreados. En cualquier caso, debido al riesgo de colisión que puede suponer para las aves un elevado grado de transparencia, se deben señalizar los paneles conforme a lo establecido en la "Ficha 19. Señalización de pantallas transparentes y vallados para evitar la colisión de aves" del "Documento 1: Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición revisada y ampliada)" de los Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte editados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los paneles modulares poliméricos están compuestos por los siguientes materiales:

- Placa polimérica transparente: Debe estar realizada con polimetacrilato PMMA o policarbonato, de espesor mínimo 15 mm, y garantizar las solicitaciones mecánicas previstas.
- Sistema de señalización: Los paneles modulares transparentes deberán venir señalizados de fábrica con marcas de color claro, preferiblemente blanco. En paisajes con predominio de tonos verdes, las marcas pueden ser de color naranja, o una combinación de ambos. La señalización consistirá en franjas verticales de una anchura mínima de 0,5 cm, y hasta 2 cm si existe poco contraste con el fondo, y una separación máxima entre ellas de 10 cm. Estas franjas deberán cubrir al menos el 15% de la superficie de los paneles. Se deberá garantizar que la señalización de los paneles modulares poliméricos permanecerá inalterable durante el periodo de vida útil de los mismos.
- Sistemas de refuerzo y fijación de las placas poliméricas: Perfiles angulares o marcos a base de perfiles o chapa perfilada, con las adecuadas juntas EPDM para la correcta instalación de las placas poliméricas transparentes entre los perfiles soporte de la estructura, permitiendo asumir sin riesgo de rotura, deformación o fuga acústica, las dilataciones térmicas de los materiales transparentes.

Los materiales poliméricos, tanto las juntas estructurales como los materiales que forman parte de los módulos acústicos, deben soportar, como mínimo, sin degradación aparente, una exposición de 12,0 Gj/m^2 (entre 300 y 800 nm) según UNE-EN ISO 4892-2.

En los materiales poliméricos deberá presentarse evidencia de la realización de los ensayos descritos en la norma UNE-EN 1873, y comprobar que los valores declarados satisfacen los siguientes requisitos:

- Índice de amarilleamiento igual o menor al material tipo Δ E, según tabla 2 de la citada norma. Esto equivale a que tras una exposición de 10 Gj/m2 (entre 300 y 800 nm), la variación de la transmitancia luminosa y del índice de amarilleamiento deben ser menores o iguales a 10 puntos.
- Disminución de las propiedades mecánicas igual o menor al material del tipo Cu 1 y Ku 1 o superiores, según las Tablas 3 y 4 de dicha norma. Esto supone que la disminución del módulo de Young y de la resistencia a tracción no deben ser mayores del 10%.

Se podrán proponer los siguientes sistemas para instalar las placas poliméricas entre la estructura soporte:

- Mediante marco soporte perimetral, que soporta la placa polimérica constituyendo un panel que se desliza entre las alas de los perfiles normalizados de la estructura soporte.

El marco soporte puede realizarse con perfiles de chapa plegada de acero para construcción no aleado, laminado en frío, galvanizado continuo en caliente y la masa de zinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m^2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z- 600 según UNE-EN 10346.

Con autorización del promotor, se podrá emplear cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 275 gr/m^2 por ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z- 275 según UNE-EN 10346. En este caso, se establecerá una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, durante un periodo estimado de 15 años.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 480 horas, mediante el que se garantice que la pintura anticorrosión alcance el Grado 5 según la norma UNE- EN ISO 1670.

Así mismo, para el marco perimetral también se podrá utilizar perfiles de extrusión de aleación de aluminio endurecido o chapa plegada de aleación de aluminio endurecido, tipo AL MG 3003 o equivalente.

- Mediante perfiles angulares en “L” normalizados atornillados al alma de los postes de la estructura soporte, de acero laminado para construcción, de calidad mínima S-275. Deberán estar galvanizados en caliente con una aportación mínima de zinc de 300 gr/m2 según UNE-EN ISO 1461.

Con autorización expresa del promotor, se podrá aplicar cualquier otro tipo de protección anticorrosión siempre que se establezca una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2% de dichas superficies expuestas, siempre y cuando se cumpla que los sistemas empleados sean válidos para una categoría de corrosión C5-I según norma UNE-EN ISO 12944-2 y una durabilidad alta (H) según norma UNE-EN ISO 12944-5.

El material deberá disponer de un ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227 de 480 horas, mediante el que se garantice que la pintura anticorrosión alcance el Grado 5 según la norma UNE- EN ISO 1670.

Todos los sistemas utilizados para instalar las placas poliméricas (marco perimetral o perfiles angulares en “L”) irán pintados y el revestimiento de pintura deberá haberse aplicado imperativamente una vez mecanizadas y conformadas las diferentes piezas metálicas. Los sistemas de pintura de acabado empleados deberán ser válidos para una categoría de corrosión C5-I según norma UNE-EN ISO 12944-2 y para una durabilidad alta (H) según norma UNE-EN ISO 12944-5.

Para fijar la placa polimérica al marco perimetral, o para fijarla entre el perfil angular y el ala del perfil estructural, se debe disponer de una junta de goma EPDM o equivalente que resulte inocua para el polímero de la placa y asegure la estanquidad acústica del conjunto. Esta junta debe certificar la compatibilidad química con el polímero según el método UV de la norma UNE-EN 15434, no presentando defectos visuales ni migraciones o, en su defecto, garantizar mediante documentación que se cumple dicha compatibilidad.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de instalar la pantalla se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc. que impidan la colocación de las cimentaciones y las placas de anclaje, cuyo borde inferior deberá quedar en contacto con el terreno.

A continuación, se procederá a realizar la cimentación o anclaje al terreno. En la fase de hormigonado se dispondrán plantillas en pernos para facilitar la conservación de las medidas y distancias entre ejes de postes. En caso necesario, se ejecutará un zócalo de hormigón adecuado entre la cimentación y la pantalla acústica, sobre el que se dispondrán los paneles o las guías inferiores en las que se alojarán los paneles acústicos. Este zócalo deberá poder soportar las cargas debidas al peso propio de los elementos constituyentes de la pantalla.

El transporte y almacenamiento de los paneles acústicos debe ser el más idóneo de acuerdo con las características del material, especialmente a su tamaño, para que no se produzcan flexiones en los materiales más esbeltos que puedan originar fisuras o deformaciones permanentes.

Durante el transporte, los paneles acústicos deberán estar protegidos eficientemente con un embalaje apropiado contra daños, roturas, caídas o deslizamientos incontrolados, evitando posibles daños hasta su instalación que puedan afectar a su integridad o acabado.

Según el tipo de panel acústico a instalar, se deberán tener las siguientes precauciones especiales:

- Paneles acústicos metálicos: Se prestará especial atención a que los paneles sean embalados dentro de los palés de forma que no haya contacto directo entre las chapas de dos paneles consecutivos. Para ello, se separarán mediante tablilla de madera, separadores de porexpan, corcho, caucho o cualquier otro medio que evite posibles choques o rozamientos superficiales

que sean susceptibles de ocasionar cualquier daño en sus superficies (galvanizado y/o pintura) que puedan perjudicar su empleo y durabilidad.

- Paneles acústicos de hormigón: Para evitar la rotura o desgaste de la capa absorbente, los paneles se embalarán en caballetes de forma que sean transportados preferentemente en posición vertical. Del mismo modo, su acopio y almacenamiento, también se realizará en posición vertical. En el caso de transportar los paneles en posición horizontal, el fabricante pondrá los medios necesarios para garantizar la integridad de la capa fonoabsorbente, así como una eventual fisuración de la capa de hormigón estructural, colocando los apoyos del panel a la distancia adecuada de forma que se eviten vanos excesivos o voladizos que puedan fisurar el hormigón.
- Paneles acústicos poliméricos: Para evitar la rotura o el rayado de los paneles, los paneles serán transportados con el film plástico de protección que será colocado por ambas caras tras su fabricación. Los paneles pueden ser transportados en posición vertical (si van ensamblados con los enmarcados metálicos y juntas de goma) u horizontal (si se transportan por separado las planchas de material polimérico del resto de componentes). El film protector se deberá retirar inmediatamente después de la instalación, ya que si se exponen a la luz solar pueden quedar permanentemente adheridos a la placa, y resultar muy difícil su retirada. En caso de que los paneles vayan a ser acopiados durante un periodo largo de tiempo, los paneles deberán ser acopiados sin exposición directa del sol y en un lugar que no alcance temperaturas elevadas.

El montaje de las estructuras y del panel acústico ha de realizarse sin producir deformaciones y no ha de haber roces o presiones que puedan producir tensiones. La fijación de los paneles se realizará por encaje, para evitar acciones de corte sobre el panel acústico.

La instalación de los paneles, insertándolos entre las alas de los perfiles, deberá realizarse tomando las precauciones necesarias para evitar el deterioro de las capas protectoras anticorrosión de los perfiles.

Los paneles colocados en la pantalla deberán poder apilarse, sin necesidad de ningún tipo de refuerzo estructural. Cada panel tendrá unas dimensiones totales de forma que permita su fácil montaje y eventual desmontaje en los perfiles de la estructura de soporte. Todas las operaciones de instalación de los paneles se realizarán con el debido cuidado para no dañar o golpear los elementos modulares a instalar.

Las pantallas acústicas se colocarán de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra.

Precauciones especiales

La ejecución de los distintos elementos de la pantalla se realizará de forma que afecte el mínimo posible a la infraestructura e instalaciones de la línea de ferrocarril, debiendo reponerse, a costa del Contratista, todos aquellos elementos que hayan podido ser afectados por la construcción.

3. MEDICIÓN Y ABONO

En las unidades y precios de pantallas acústicas anteriormente mencionadas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el suministro, transporte y total ejecución de las partidas.

18.2.5 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

18.2.5.1 GAIE10$ESCAPES DE FAUNA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se trata de un sistema para permitir la salida de las especies faunísticas de mayor tamaño que accedan al interior de la plataforma atravesando el cerramiento, con objeto de evitar que puedan afectar a la seguridad vial de los usuarios y la muerte por atropello de dichas especies.

CONDICIONES GENERALES

Este sistema consiste en rampas unidireccionales que impiden el acceso hacia el lado de la vía y facilitan la salida hacia el lado exterior.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trata de una medida asociada al cerramiento de la plataforma. La ubicación de estas rampas coincide con las cercanías de los pasos de fauna y con los cambios de tipo de talud o terraplenes más bajos, situando, una a cada lado de la vía en las inmediaciones del paso, tal y como se define en los planos. Éstas se integrarán al mismo tiempo que se instala el cerramiento.

El dispositivo se adecuará a la fauna existente en la zona. De este modo los animales atrapados pueden desplazarse por el margen de la vía podrán ascender por las rampas y saltar al exterior.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Los escapes se medirán en unidades (ud) realmente ejecutadas, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el responsable ambiental de obra. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

18.2.6 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

18.2.6.1 GAIJ01$ SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define el seguimiento arqueológico como la vigilancia arqueológica/paleontológica durante los movimientos de tierras, mediante la presencia directa, diaria y permanente de un arqueólogo expresamente autorizado a pie de obra durante la realización de los movimientos de tierras. Incluye la emisión de informes mensuales e informe final.

CONDICIONES GENERALES

Esta unidad comenzará a ejecutarse antes del inicio del movimiento de tierras, en las zonas en las que vayan a llevarse a cabo desbroces y excavaciones.

Los movimientos de tierra asociados al desbroce, preparación del terreno, etc., en zonas de nueva ocupación, deberán supervisarse por un arqueólogo con experiencia en este tipo de intervenciones y autorizado expresamente para ello. El objetivo fundamental es la identificación de yacimientos y elementos del registro arqueológico/paleontológico no visibles en superficie y, por tanto, no detectados con anterioridad. En caso de que durante las remociones de tierras se identifique algún yacimiento o hallazgo susceptible de destrucción, se notificará inmediatamente al órgano competente en materia de Patrimonio, el cual deberá establecer las medidas que deban adoptarse.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El seguimiento arqueológico/paleontológico comenzará de manera simultánea a la comprobación del replanteo de la obra. Previo al inicio, se solicitarán los permisos correspondientes a la Administración, incluyendo un programa de actuación en el que se contemple el planteamiento de trabajo, acorde a las características de las obras.

El seguimiento será realizado por un arqueólogo/paleontólogo colegiado con experiencia en la materia encargado de la realización de informes y estudios que se presentarán al órgano competente en materia de Patrimonio.

El seguimiento a efectuar durante la fase de excavación incluirá la presencia de un arqueólogo a pie de obra a diario durante las labores de desbroce y excavación, para documentar los restos que, en su caso, se hallen.

Si se hallasen indicios de afección a un yacimiento o a algún otro valor histórico, artístico o cultural, se procederá de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en la materia, la cual indica que el titular de la actuación deberá dar cuenta a la autoridad competente para que examine el hallazgo y adopte las medidas de protección necesarias.

El arqueólogo/paleontólogo encargado del seguimiento y vigilancia de los movimientos de tierras se encargará de la emisión de los informes mensuales correspondientes, en función del avance de las obras y del informe final, con la documentación gráfica posible.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por horas (h) de trabajo de vigilancia arqueológica/paleontológica “in situ”, así como la realización de los trabajos asociados tales como la redacción y emisión de informes. Se abonará según el Cuadro de Precios Nº 1.

18.2.7 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

18.2.7.1 GAIA10$ APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA TRAZA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre las superficies que lo requieran para el acondicionamiento del terreno y su restauración.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso
- Rastrillado (Escarificado).

CONDICIONES GENERALES

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º C extracto a saturación)	>4 mS/cm (> 6 mS/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen
Contenido de materia orgánica	> 3% < 5%

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el responsable ambiental de obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

En el caso de material procedente de la propia traza, se debe garantizar que, para la obtención del material, se ha realizado un adecuado desbroce o una adecuada retirada de tierra vegetal. Un adecuado desbroce de la tierra vegetal es el que se limita a la capa superficial de suelo que contiene un banco de semillas viable y que no suele superar los 20 cm de profundidad, y deberá acopiarse sin mezclarse con otras capas inferiores del suelo.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales. Se hará coincidir con los periodos en los que puedan realizarse las siembras e hidrosiembras, el periodo trascurrido entre el extendido y las siembras/hidrosiembras será el mínimo posible.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de treinta centímetros (30 cm) en zonas sensiblemente horizontales y de quince centímetros (15 cm) en pendientes. Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra en las zonas a restaurar de poca inclinación.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del responsable ambiental de obra.

Aportación y extendido de tierra vegetal en zonas inclinadas

En los taludes se extenderá un espesor de entre 15-20 cm de tierra vegetal. Espesores excesivos en taludes pueden perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud y se corre el riesgo del arrastre de la tierra vegetal y las semillas proyectadas. 15-20 cm son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización de la cubierta vegetal más rápido, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

Se dará prioridad, en cuanto al reparto de la tierra vegetal disponible, a los taludes más visibles, zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, aledaños de pasos de fauna y zonas ajardinadas.

En el caso de pedraplenes se procederá antes del extendido de la tierra vegetal a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

Cuando el talud sea inaccesible para la maquinaria el extendido se realizará con ayuda de maquinaria con cinta transportadora que eleve la tierra vegetal hasta la parte alta del talud, situándose en el talud el personal necesario para su extendido.

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

Aportación y extendido de tierra vegetal en zonas sensiblemente horizontales

Se puede considerar un espesor medio de extendido de 30 cm. En las superficies llanas que han sufrido procesos de compactación como son las instalaciones auxiliares, y de cara a minimizar el excedente de tierra vegetal se podría incrementar el espesor de extendido de tierra vegetal, dado que el riesgo de arrastre y erosión es inferior que en zonas inclinadas. Se utilizará motoniveladora en el extendido de la tierra vegetal con objeto de regularizar la superficie final.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales y del terreno colindante.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye el escarificado previo a la extensión, la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, extendido, rastrillado y limpieza del área tratada siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la DIRECCIÓN DE OBRA, remoción y limpieza del material, y labores de mantenimiento de la tierra vegetal extendida en las zonas de restauración hasta que se realice la siembra.

18.2.7.2 GAIA20$ APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE VIVERO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre las superficies que lo requieran para el acondicionamiento del terreno y su restauración.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso
- Rastrillado (Escarificado).

CONDICIONES GENERALES

Suministro de tierra vegetal fértil proveniente de vivero para su posterior extendido en las zonas de restauración previstas como consecuencia del déficit de volumen existente en la obra. Se recurrirá a tierra vegetal de vivero sólo cuando el aporte de tierra vegetal procedente de la propia obra sea insuficiente.

La tierra vegetal procedente de vivero deberá de tener una composición físico-química y granulométrica que permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procedente de vivero contará con los siguientes parámetros de calidad:

Parámetro	**Rechazar si**
PH	< 5,5 >9
Nivel de carbonatos	>30%
Sales solubles	>0,6 % (con CO_3Na) >1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25ºC extracto a saturación)	>4 mS/cm (> 6 mS/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen
Contenido de materia orgánica	> 3% < 5%

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con lo indicado en la unidad “GAIA10$ APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA TRAZA”

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la compra de tierra vegetal del vivero, el suministro y su transporte desde el vivero hasta el punto de extendido. El escarificado previo a la extensión, la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, extendido, rastrillado y limpieza del área tratada siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la DIRECCIÓN DE OBRA, remoción y limpieza del material, y labores de mantenimiento de la tierra vegetal extendida en las zonas de restauración hasta que se realice la siembra.

18.2.7.3 GAIA30$ SUPERFICIE TRATADA CON HIDROSIEMBRA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación

CONDICIONES GENERALES

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

En particular se verificará por parte del responsable ambiental de obra que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el responsable ambiental de obra lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe. El coste de estos análisis correrá de cuenta del Contratista.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Fijador

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en solución acuosa se hincha hasta alcanzar de cuarenta a cincuenta (40-50) veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

Fertilizante

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación quince, ocho y once (15-8- 11%+2MGO), de liberación muy lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al quince (15 %) de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

Mulch o acolchado

Se trata de un material orgánico procedente al cien por cien (100%) de fibra de madera sana y virgen biodegradable lenta y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser menor a quince (<=15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea, sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de veinte minutos (20 min).

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en 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 veinte y los cincuenta metros (20- 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

A criterio de la Dirección de Obra se considerará la posibilidad de dar dos (2) pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los seis meses (6 mes) de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos

fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al tres por ciento (3%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m2). El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización del responsable ambiental de obra.

RIEGOS

Las superficies hidrosembradas deberán ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. El responsable ambiental de obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el responsable ambiental de obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios. El resembrado de la superficie de zonas de fallo de la hidrosiembra, por encima de los límites marcados en el presente artículo, se hará a cargo del Contratista.

Para el abono parcial del mantenimiento de la hidrosiembra se considerará un 10,0 % del precio total de la unidad de obra.

18.2.7.4 GAIA40$ SUPERFICIE TRATADA CON SIEMBRA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación.

CONDICIONES GENERALES

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”.

En particular se verificará por parte del responsable ambiental de obra que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el responsable ambiental de obra lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe o equivalente. El coste de estos análisis correrá de cuenta del Contratista.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Fijador

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en solución acuosa se hincha hasta alcanzar de cuarenta a cincuenta (40-50) veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

Fertilizante

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación quince, quince y quince (15-15- 15), de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al quince (15 %) de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

Mulch o acolchado

Se trata de un material orgánico procedente al cien por cien (100%) de fibra de madera sana y virgen biodegradable lenta y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser menor a quince (<=15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea, sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente, pudiendo realizarse de forma mecanizada o de forma manual:

- Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación, se cubre con el material previsto.
- La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.
- Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.

Deben tomarse además las siguientes precauciones:

- En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.

Siembra manual

La siembra manual de pradera polifita de bajo mantenimiento, consiste en la dispersión manual de una mezcla de semillas de especies herbáceas sobre una cama de tierra vegetal. Para esta siembra manual, se requiere la realización de un laboreo previo mediante grada de discos, a una profundidad de 20 cm, antes de realizar la siembra y un ruleteado posterior a la siembra para enterrar la semilla.

Esta siembra se realizará a voleo y por personal cualificado en dos direcciones perpendiculares, sembrando primero las semillas de mayor tamaño, y después de un ligero rastrillado, las más pequeñas. Se utilizará en pendientes inferiores al 30 % y para superficies menores de 500 m².

Será necesario realizar un resembrado cuando en las zonas de fallo de siembra, cuando esta sea superior al 50% de lo estipulado en proyecto.

Siembra mecanizada

La siembra mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento, se realizará mediante tractor sobre ruedas con sembradora centrífuga acoplada, con una densidad de semilla de al menos 35g/m2 y abonado mineral complejo, mantenimiento necesario hasta la recepción de la obra y la reposición de marras. Se utiliza para zonas con pendiente inferior al 25% y para superficies superiores a 5.000 m². Se realizará un laboreo previo del terreno mediante grada de discos, a una profundidad de 20 cm antes de realizar la siembra. La propia maquinaria empleada realizará el tapado de semillas.

Será necesario realizar un resembrado cuando en las zonas de fallo de siembra, cuando esta sea superior al 50% de lo estipulado en proyecto.

RIEGOS

Las superficies sembradas deben ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. El responsable ambiental de obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el responsable ambiental de obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios. El resembrado de la superficie de zonas de fallo de la siembra, por encima de los límites marcados en el presente artículo, se hará a cargo del Contratista.

Para el abono parcial del mantenimiento de la siembra se considerará un 10,0 % del precio total de la unidad de obra.

18.2.7.5 GAIA50$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ARBOLES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se entiende por árbol al vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Serán aquellos que habiendo nacido y sido criados en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

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.

En Contenedor: Se entenderá por planta en contenedor, 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. Son de plástico rígido.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer los árboles una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción específica de cada unidad.

CONDICIONES GENERALES

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 los árboles y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de los árboles 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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los árboles pertenecerán a las especies, variedades o cultivos 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.

Los árboles serán en general bien conformados, 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.

Poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

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, aun 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,

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.

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 trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en contenedor se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

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. El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Las plantas de contenedor 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.

CLASIFICACIÓN - TIPOS DE ÁRBOLES

Roble común (Quercus robur):

- Tamaño de 15 a 140 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Fresno común (Fraxinus excelsior):

- Tamaño de 15 a 150 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Cerezo silvestre (Prunus avium):

- Tamaño de 20 a 150 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Arce campestre (Acer campestre):

- Tamaño de 15 a 125 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Abedul (Betula alba):

- Tamaño de 10 a 150 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Aliso (Alnus glutinosa):

- Tamaño de 15 a 175 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Álamo temblón (Populus tremula):

- Tamaño de 30 a 90 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda.

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 presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades (ud) realmente suministradas y plantadas. Se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la apertura de hoyo, relleno del hoyo con la tierra extraída, aporte de abono, primer riego posterior a la plantación, verificación del drenaje del hoyo y retirada, en su caso, de sobrantes a vertedero. Incluida la reposición de marras.

18.2.7.6 GAIA60$ RIEGOS PERIÓDICOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Conjunto de operaciones que tienen por objeto asegurar el arraigo y supervivencia de las plantaciones proyectadas, a través de riegos de plantación (arraigo) y de mantenimiento.

CONDICIONES GENERALES

El riego se realizará según las prescripciones técnicas de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

El riego se realizará mediante camión cisterna desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso.

4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las aguas destinadas a riego deberán encontrarse dentro de los intervalos abajo precisados y definidos conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA.

$$6<pH<8,5$$

$$CE \text{ a } 25ºC<2,5dS/m$$

En el supuesto de que la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO5) fuera superior a seis miligramos por litro (6 mg/l), la Dirección Ambiental de Obra podrá rechazar el uso de la misma, a la vista de los resultados del Control de Calidad y parámetros complementarios de entrofización.

A criterio de la Dirección Ambiental de Obra, y basándose en la sensibilidad de las especies de siembra, se fijarán los máximos admisibles en relación con los elementos fitotóxicos: Sodio, Cloro y Boro.

EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA

Riego de especies suministradas en contenedor

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas.

Se procederá a un riego posterior a la plantación en el caso de las plantas suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las veinticuatro horas (24 h). Para las plantas suministradas en raíz desnuda o cepellón este plazo no será superior a seis horas (6 h).

Riego de especies sembradas

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Se efectuarán los riegos definidos en el Proyecto modificados a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con las condiciones climáticas de los períodos de plantación y la sensibilidad de las especies implantadas.

El riego será suficiente para alcanzar una humedad a Capacidad de Campo (porcentaje a 1/3 de atmósfera definido conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA) en zona de influencia de las raíces.

CONTROL DE CALIDAD

Calidad del agua

El agua utilizada para riego debe cumplir las condiciones antes citadas y rechazada en caso contrario. Para verificar la calidad la Dirección Ambiental de Obra podrá requerir muestras y proceder a su análisis; el coste de éstos correrá a cargo del contratista.

Calidad de ejecución

A juicio del Director de Obra se podrán tomar muestras para verificar la correcta ejecución del riego. El método de verificación será el definido en la metodología oficial de análisis del MAPA (gravimetría).

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se aceptará la Unidad de Obra si todas las muestras cumplen las condiciones definidas en el presente apartado. En el supuesto de que alguna(s) muestra(s) incumpla(n) las condiciones establecidas, quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar los oportunos trabajos con la finalidad de subsanar las deficiencias de ejecución, sin que en ningún caso éstas sean objeto de abono.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidades (ud) de árbol o arbusto regado, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el Director Ambiental de la Obra y se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El Precio señalado comprende carga y transporte desde punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y los ensayos del agua para verificar los parámetros establecidos en el apartado 2 de esta unidad.

18.2.7.7 GAIA70$ ELIMINACIÓN DE PLANTAS INVASORAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define como eliminación de vegetación alóctona al conjunto de operaciones destinadas a erradicar aquellos individuos de especies alóctonas e invasoras presentes en el área del proyecto.

Por tanto, en la denominación genérica de eliminación de la vegetación dada a esta unidad, se engloban tres tipos de actuaciones complementarias entre sí:

- Desbroce selectivo por medios manuales o mecánicos.
- Eliminación de especie invasora mediante medios mecánicos
- Destoconado o eliminación de raíces y ejemplares muertos.

CONDICIONES GENERALES

El proceso se efectuará, atendiendo al desarrollo vegetativo, probabilidad de propagación de la especie y condiciones climáticas.

Al margen de las previsiones que se determinen en el Proyecto, corresponde al Contratista establecer un sistema de vigilancia de la obra que permita detectar la necesidad de aplicación de algún tratamiento de eliminación, circunstancia que habrá de ponerse en conocimiento de la Dirección de Obra para que actúe en consecuencia.

Se recomienda seguir el “Manual de buenas prácticas para la gestión de especies de plantas invasoras en el ámbito fluvial de CAPV” de URA.

MATERIALES

Los aparatos, máquinas y demás útiles que sean necesarios emplear para la ejecución de los desbroces, tratamientos y arranques estarán en perfectas condiciones para su funcionamiento.

El empleo de maquinaria pesada para el arranque de los ejemplares a eliminar, además de contar con la aprobación del Director de las Obras, debe hacerse de forma limitada, debido a la baja selectividad del trabajo y a la creación de superficies carentes de vegetación, que facilitan la erosión y la penetración de nuevas especies invasoras.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Si fuera preciso estacionar vehículos o materiales durante los trabajos ocupando parte de algún vial colindante, su calzada o arcenes, será obligatorio disponer la señalización consignada en el código de circulación y adoptar las debidas precauciones para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía.

Las obras de desbroce se realizarán de forma manual o mecanizada dependiendo de la accesibilidad del terreno y de la selectividad de la operación que se desee.

En el desbroce selectivo estará incluido el corte de todo tipo de vegetación invasora especificada en el proyecto, 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 plantas 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.

Posteriormente, se procederá a eliminar los sistemas radiculares y los tocones de los árboles (origen de posibles rebrotes) ya sea manual o mecánicamente, en función de la dificultad y la fragilidad del área tratada.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones se procederá de la siguiente manera:

- Se evitará a toda costa el abandono de partes de las plantas eliminadas, especialmente inflorescencias y semillas, que puedan dar lugar a nuevos rebrotes.
- Los productos resultantes de las operaciones de corte anteriores con tamaño superior a cinco (5) cms. serán, en principio, transportados a incineradora para su destrucción.
- El resto de productos, 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. En caso de imposibilidad de quema in situ, los residuos de bajo calibre deberán ser trasladados a incineradora para su destrucción.

Si fuera preciso por la persistencia de las especies a eliminar habrá que repetir el proceso sobre aquellos ejemplares resistentes hasta su completa eliminación.

CONTROL Y SUPERVISIÓN

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 y eliminados (ya sea mediante quema in situ o en incineradora) los desperdicios vegetales susceptibles de crear nuevos focos.

Se comprobará la presencia de daños a bienes o cultivos próximos. Si se produjesen daños, será responsabilidad del Contratista, quien deberá resarcir al propietario de los bienes afectados sin que le corresponda reclamación alguna.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutado. el tratamiento será realizado tantas veces como sea necesario a lo largo del período de la obra y el período de garantía hasta su erradicación total. Se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la eliminación de planta invasora mediante medios mecánicos (tala, destoconado, extracción, eliminación de especies alóctonas, …) incluso transporte a vertedero y gestión. el tratamiento se realizará tantas veces como sea necesario durante todo el plazo de ejecución de la obra.

18.2.7.8 GAIA80$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLANTAS TAPIZANTES/AROMÁTICAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se entiende por planta tapizante, todo 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.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Serán aquellos que habiendo nacido y sido criados en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

En Contenedor: Se entenderá por planta en contenedor, 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. Son de plástico rígido.

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.

CONDICIONES GENERALES

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 tapizantes 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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivar 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.

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, aun 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.

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.

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 trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en contenedor se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

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 contenedor 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.

CLASIFICACIÓN- TIPOS DE PLANTAS TAPIZANTES:

Tomillo (Thymus vulgaris):

- Tamaño de 10 a 15 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

Lavanda (Lavandula angustifolia):

- Tamaño de 30 a 40 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

Romero (Rosmarinus officinalis):

- Tamaño de 30 a 40 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

Satureja (Satureja montana):

- Tamaño de 10 a 15 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

Santolina (Santolina chamaecyparissus):

- Tamaño de 30 a 40 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

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 presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las plantas tapizantes 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. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades (ud) realmente suministradas y plantadas. Se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la apertura de hoyo, relleno del hoyo con la tierra extraída, aporte de abono, primer riego posterior a la plantación, verificación del drenaje del hoyo y retirada, en su caso, de sobrantes a vertedero. Incluida la reposición de marras.

18.2.7.9 GAIA85$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLANTAS CONÍFERAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se entiende por planta conífera, toda Gimnospermas que pueden ser árbóreas o arbustivas. La estructura de crecimiento es monopodial (un único tronco recto con ramas laterales) y pueden alcanzar alturas de entre un metro a más de 100m.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Se entiende por planta conífera 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.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

- 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.
- En Contenedor: Se entenderá por planta en contenedor, 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. Son de plástico rígido.

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.

CONDICIONES GENERALES

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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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.

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: 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.

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.

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 trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en contenedor se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

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 contenedor 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.

CLASIFICACIÓN-TIPOS DE PLANTAS CONÍFERAS

Tejo (Taxus baccata):

- Tamaño de 10 a 30 centímetros.
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Pino insigne (Pinus radiata):

- Tamaño de 1 savia.
- Suministradas en contenedor forestal.

Abeto común (Abies alba):

- Tamaño de 4 a 30 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda.

Enebro común (Juniperus communis):

- Tamaño de 10 a 20 centímetros.
- Suministradas en contenedor forestal.

Pino carrasco (Pinus halepensis):

- Tamaño de 10 a 20 centímetros
- Suministradas en contenedor forestal.

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 presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los plantas 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. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades (ud) realmente suministradas y plantadas. Se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la apertura de hoyo, relleno del hoyo con la tierra extraída, aporte de abono, primer riego posterior a la plantación, verificación del drenaje del hoyo y retirada, en su caso, de sobrantes a vertedero. Incluida la reposición de marras.

18.2.7.10 GAIA90$ SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ARBUSTOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se entiende por arbusto, todo vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Serán aquellos que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

- 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.
- En Contenedor: Se entenderá por planta en contenedor, 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. Son de plástico rígido.

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.

CONDICIONES GENERALES

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 los arbustos 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.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los arbustos 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.

Los arbustos 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.

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 y 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.

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.

CONDICIONES ESPECIFICAS

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, largas y derechas y ramificadas o no según la técnica utilizada.

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 trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en contenedor se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

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 contenedor 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.

CLASIFICACIÓN-TIPOS DE ARBUSTOS:

Cornejo (*Cornus sanguinea*):

- Tamaño de 15 a 90 centímetros.
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Avellano (Corylus avellana):

- Tamaño de 80 a 90 centímetros.
- Suministradas a raíz desnuda.

Espino albar (Crataegus monogyna):

- Tamaño de 20 a 90 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Endrino (Prunus spinosa):

- Tamaño de 20 a 120 centímetros.
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Bonetero (Euonymus europaeus):

- Tamaño de 20 a 60 centímetros
- Suministradas a raíz desnuda y contenedor forestal.

Sauce negro (Salix atrocinerea):

- Tamaño de 30 a 40 centímetros
- Suministradas en contenedor forestal.

Enebro rastrero (Juniperus horizontalis):

- Tamaño de 15 a 35 centímetros

- Suministradas en contenedor forestal.

Madroño (Arbutus unedo):

- Tamaño de 15 a 30 centímetros
- Suministradas en contenedor forestal.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Los arbustos 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 presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los arbustos 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. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades (ud) realmente suministradas y plantadas. Se abonará al Precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende la apertura de hoyo, relleno del hoyo con la tierra extraída, aporte de abono, primer riego posterior a la plantación, verificación del drenaje del hoyo y retirada, en su caso, de sobrantes a vertedero. Incluida la reposición de marras.

Bilbao, 24 de abril de 2026.

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Juan Pablo Romero Junquera

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Nº Colegiado 26.460