

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	5
Artículo 100.- Naturaleza, Contenido y Ámbito de aplicación.	5
Artículo 101.- Disposiciones Generales.....	12
Artículo 102.- Descripción de las Obras	17
Artículo 103.- Iniciación de las Obras.....	24
Artículo 104.- Desarrollo y Control de obras	25
Artículo 105.- Responsabilidades especiales del Contratista	30
Artículo 106.- Medición y Abono	31
Artículo 107.- Conservación de las Obras	33
Artículo 108.- Plazo de garantía	34
PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS	36
CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES	36
Artículo 202.- Cementos	36
CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS	36
Artículo 211.- Betunes asfálticos	36
Artículo 212.- Betunes modificados con polímeros	38
Artículo 214.- Emulsiones bituminosas.....	39
CAPÍTULO IV.- METALES	40
Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Estructural.....	40
Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.....	41
Artículo 246.- Tendones para hormigón pretensado	41
Artículo 248.- Accesorios para hormigón pretensado.....	42
CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.....	44
Artículo 290.- Geotextiles y productos relacionados	44
PARTE 3.- EXPLANACIONES	48
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES	48
Artículo 300.- Desbroce del Terreno	48
Artículo 301.- Demoliciones.....	48
Artículo 302.- Escarificación y compactación.....	52
CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES	53
Artículo 319.- Excavación en tierra vegetal	53
Artículo 320.- Excavación de la explanación y préstamos	53
Artículo 321.- Excavación de zanjas, pozos y cimientos.....	56
Artículo 322.- Excavación especial de taludes en roca	56
Artículo 327.- Bulonado de taludes	59
Artículo 329.- Protecciones de taludes con malla electrosoldada	61
CAPÍTULO III.- RELLENOS	62
Artículo 330.- Terraplenes	62
Artículo 331.- Pedraplenes	64
Artículo 332.- Rellenos localizados	66
Artículo 333.- Rellenos todo-uno	67
Artículo 334.- Vertederos	69
CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA	70

Artículo 340.- Terminación y refino de la explanada	70
Artículo 341.- Refino de taludes	70
Artículo 342.- Protección de taludes.....	70

PARTE 4ª DRENAJE	72
-------------------------------	-----------

PARTE 4.- DRENAJE	73
--------------------------------	-----------

CAPÍTULO I.- CUNETAS	73
Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.....	73
Artículo 403.- Bajantes.....	73
Artículo 404.- Caz prefabricado	75
Artículo 405.- Pasos salvacunetas prefabricados.....	75
CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS	77
Artículo 410.- Arquetas y pozos de registro.....	77
Artículo 411.- Imbornales y sumideros	78
Artículo 414.- Caños de Hormigón.....	79
Artículo 418.- Pate de acero revestido con polipropileno	82
Artículo 424.- Tubos de PVC en obras de drenaje.....	82
CAPÍTULO III.- DRENES SUBTERRÁNEOS.....	86
Artículo 423 Dren Poroso En Trasdós De Muros Y Estribos	86
CAPÍTULO IV.- VARIOS.....	87
Artículo 450.- Badén en camino.....	87

PARTE 5ª FIRMES Y PAVIMENTOS	88
---	-----------

PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS	89
--	-----------

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES	89
Artículo 503.- Material en relleno de bermas.....	89
Artículo 510.- Zahorras	90
CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS	93
Artículo 512.- Suelos estabilizados in situ.....	93
Artículo 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)	96
CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS	98
Artículo 530.- Riegos de imprimación.....	98
Artículo 531.- Riegos de adherencia	99
Artículo 532.- Riegos de curado	100
CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS	101
Artículo 540.- Microaglomerados en frío.....	101
Artículo 542.- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso	103
Artículo 543.- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.....	109
CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	114
Artículo 550.- Pavimentos de hormigón	114
Artículo 551.- Hormigón magro vibrado	118

CAPÍTULO VI. OBRAS COMPLEMENTARIAS 120

 Artículo 556.- Pavimentos de adoquín..... 120

 Artículo 557.- Aceras..... 121

 Artículo 570.- Bordillos 122

PARTE 6ª Puentes y otras estructuras124

PARTE 6.- ESTRUCTURAS125

CAPÍTULO I.- COMPONENTES..... 125

 Artículo 600.- Armaduras a emplear en hormigón armado 125

 Artículo 601.- Armaduras activas en hormigón pretensado 125

 Artículo 610.- Hormigones..... 127

 Artículo 614.- Vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado 130

 4Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminadas en caliente para estructuras metálicas 130

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN 132

 Artículo 630.- Obras de hormigón en masa o armado 132

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS 135

 Artículo 640.- Estructuras de acero 135

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA 136

 Artículo 658.- Escollera de piedras sueltas 136

CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES..... 138

 Artículo 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados “in situ” 138

 Artículo 677.- Tablestacados metálicos 142

 Artículo 678.- Micropilotes 143

CAPÍTULO VI. - ELEMENTOS AUXILIARES..... 145

 Artículo 680.- Elementos Auxiliares Tipo 1 145

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS 148

 Artículo 690.- Impermeabilización de paramentos..... 148

 Artículo 692.- Apoyos de materiales elastoméricos..... 149

 Artículo 694.- Juntas de tablero..... 150

 Artículo 695.- Pruebas de carga 151

PARTE 1ª.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Artículo 100.- Naturaleza, Contenido y Ámbito de aplicación.

100.1.- Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero 1.976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de Julio de 1.976, posteriormente modificado, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos Técnicos de las Obras que integran el Proyecto.

Las modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, son las siguientes:

1.- Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1986 (BOE del 5 de septiembre), se han revisado los artículos siguientes:

500 "Zahorra natural" (antes "Sub-bases granulares").

501 "Zahorra artificial".

516 "Hormigón compactado" (nuevo).

517 "Hormigón magro" (nuevo).

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (BOE del 30 de junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se debe entender como aplicable a la Instrucción en sí, pero no a los artículos del Pliego contenidos en sus anexos.

2.- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero), posteriormente modificada por Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE del 18 de mayo), se han revisado los artículos siguientes, relativos a ligantes hidrocarbonados:

210 "Alquitranes" (antes "alquitranes para carreteras").

211 "Betunes asfálticos".

212 "Betunes fluidificados".

213 "Emulsiones asfálticas".

214 "Betunes fluxados".

3.- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero), posteriormente afectada por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se han revisado los siguientes artículos, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado:

240 "Barras lisas para hormigón armado".

241 "Barras corrugadas para hormigón armado".

242 "Mallas electrosoldadas".

243 "Alambres para hormigón pretensado".

244 "Torzales para hormigón pretensado".

245 "Cordones para hormigón pretensado".

246 "Cables para hormigón pretensado".

247 "Barras para hormigón pretensado".

248 "Accesorios para hormigón pretensado".

4.- Por Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

5.- La Orden Circular 325/97, de 30 de diciembre de 1997, que deroga la Orden Circular 319191 T. y P. de fecha 13 de marzo de 1991 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barreras de seguridad continuas y la Orden Circular 292/865 de mayo de 1986 sobre marcas viales.

Esta Orden Circular deroga los artículos 278 - "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"; 289 - "Miniesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas"; 700 - "Marcas viales" y 701 - "Señales de circulación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3".

Dicha Orden Circular aprueba los artículos siguientes:

700 "Marcas viales" (donde se integran los artículos 278, 289 y antiguo 700, derogados).

701 "Señales y Carteles verticales de circulación retrorreflectantes".

702 "Captafaros de balizamiento retrorreflectante".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectante".

704 "Barreras de seguridad".

6.- Por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (BOE del 22 de enero de 2.000), se han revisado los artículos:

200 "Cales para estabilización de suelos" (antes "Cal aérea").

202 "Cementos".

211 "Betunes asfálticos".

212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación" (antes "Betunes fluidificados").

213 "Emulsiones bituminosas".

214 "Betunes fluxados".

215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros".

216 "Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros".

Derogándose los artículos:

201 "Cal hidráulica".

210 "Alquitranes".

7.- Por Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE del 28 de enero de 2.000), oficializando las modificaciones realizadas por la Orden Circular 325/97 T, se han revisado los artículos:

700 "Marcas viales".

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" (antes "Señales de circulación").

702 "Captafaros retrorreflectantes".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".

704 "Barreras de seguridad".

Derogándose los artículos:

278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas".

279 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación".

289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas".

8.- De acuerdo con la Orden Circular 326/00 sobre Geotecnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, quedan modificados los artículos:

290 "Geotextiles" (nuevo).

300 "Desbroce del terreno".

301 "Demoliciones".

302 "Escarificación y compactación".

303 "Escarificación y compactación del firme existente".

304 "Prueba con supercompactador".

320 "Excavación de la explanación y préstamos".

321 "Excavación en zanjas y pozos".

322 "Excavación especial de taludes en roca".

330 "Terraplenes".

331 "Pedraplenes".

332 "Rellenos localizados".

333 "Rellenos todo uno" (nuevo).

340 "Terminación y refino de la explanada".

341 "Refino de taludes".

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

401 "Cunetas prefabricadas".

410 "Arquetas y pozos de registro".

411 "Imbornales y sumideros".

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".

420 "Zanjas drenantes".

421 "Rellenos localizados de material filtrante".

422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje" (nuevo).

658 "Escollera de piedras sueltas".

659 "Fábrica de gaviones".

670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión".

671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ".

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ".

673 "Tablestacados metálicos".

674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado".

675 "Anclajes" (nuevo).

676 "Inyecciones" (nuevo).

677 "Jet grouting" (nuevo).

En sustitución de los artículos 300, 301, 302, 303, 304, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 340, 341,400, 401, 410, 411, 412, 420, 421, 658, 659, 670, 671,672, 673 y 674 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

9.- De acuerdo con la Orden Circular 5/01 (Derogando las Ordenes Circulares OC.294/97 T, O.C.297/88 T, O.C.299/89 T y O.C.311/90 C y E, O.C.322/97) sobre Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (posteriormente modificada muy ligeramente por la Orden Circular 5bis/02 y por la Orden Circular l0bis/02), quedan modificados los artículos:

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Riegos de curado".

540 "Lechadas bituminosas".

542 "Mezclas bituminosas en caliente".

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

550 "Pavimentos de hormigón vibrado".

10.- Por Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), para la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros, se han revisado los siguientes artículos:

240 "Barras corrugadas para hormigón estructural" (antes "Barras lisas para hormigón armado").

241 "Mallas electrosoldadas" (antes "Barras corrugadas para hormigón amado").

242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía" (antes "Mallas electrosoldadas").

243 "Alambres para hormigón pretensado".

244 "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado" (antes "Torzales para hormigón pretensado").

245 "Cordones de siete alambres para hormigón pretensado" (antes "Cordones para hormigón pretensado").

246 "Tendones para hormigón pretensado" (antes "Cables para hormigón pretensado").

247 "Barras de pretensado" (antes "Barras para hormigón pretensado").

248 "Accesorios para hormigón pretensado".

280 "Agua a emplear en morteros y hormigones".

281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones" (antes "Aireantes a emplear en hormigones").

283 "Adiciones a emplear en hormigones" (antes "Plastificantes a emplear en hormigones").

285 "Productos filmógenos de curado".

287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras" (antes "Poliestireno expandido").

610 "Hormigones".

610-A "Hormigones de alta resistencia".

620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas" (antes "Productos laminados para estructuras metálicas").

11.- De acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE del 11 de junio y corrección de erratas BOE de 26 de noviembre), que oficializa las modificaciones realizadas por la Orden Circular 326/00, por la que se actualizan determinados artículos relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, quedan modificados los siguientes:

290 "Geotextiles".

300 "Desbroce del terreno".

301 "Demoliciones".

302 "Escarificación y compactación".

303 "Escarificación y compactación del firme existente".

304 "Prueba con supercompactador".

320 "Excavación de la explanación y prestamos".

321 "Excavación en zanjas y pozos".

322 "Excavación especial de taludes en roca".

330 "Terraplenes".

331 "Pedraplenes".

332 "Rellenos localizados".

333 "Rellenos todo uno".

340 "Terminación y refino de la explanada".

341 "Refino de taludes".

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

401 "Cunetas prefabricadas".

410 "Arquetas y pozos de registro".

411 "Imbornales y sumideros".

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".

420 "Zanjas drenantes".

421 "Rellenos localizados de material filtrante".

422 "Geotextiles Como elemento de separación y filtro".

658 "Escollera de piedras sueltas".

659 "Fábrica de gaviones".

670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión".

671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ".

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ".

673 "Tablestacados metálicos".

675 "Anclajes".

676 "Inyecciones".

677 "Jet grouting".

12.- De acuerdo con la Orden Circular 10/02 sobre Capas estructuras de firmes (modificada ligeramente por la Orden Circular 10bis/02), quedan aprobados los artículos:

510 "Zahorras" (en sustitución de los artículos 500 "Zahorras naturales" y 501 "Zahorras artificiales").

512 "Suelos estabilizados in situ" (en sustitución de los artículos 510 "suelos estabilizados in situ con cal" y 511 "suelos estabilizados in situ con cemento").

513 "Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y grava-cemento)" (en sustitución de los artículos 512 "Suelos estabilizados con cemento" y 513 "grava-cemento").

551 "Hormigón magro vibrado" (en sustitución del artículo 517 "hormigón magro").

13.- De acuerdo con la Orden FOM/891/04, de 1 de marzo por la que actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, se incorporan al PG-3 los artículos recogidos en la Orden FOM/3460/03 de 28 de noviembre por la que se aprueba la norma 6.1.-I.C. de Secciones de firmes. Los artículos son:

510 "Zahorras".

512 "Suelos estabilizados in situ".

513 "Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y grava-cemento)".

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Riegos de curado".

540 "Lechadas bituminosas".

550 "Pavimentos de hormigón vibrado".

551 "Hormigón magro vibrado".

14.- Orden Circular OC 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

542 "Mezclas bituminosas en caliente".

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

Derogándose los siguientes artículos del PG-3:

203 "Yesos y escayolas".

220 “Baldosas de cemento”.

221 “Ladrillos huecos”.

222 “Ladrillos macizos”.

223 “Ladrillos perforados”.

500 “Subbases granulares.

501 “Zahorra artificial”.

502 “Macadán”.

510 “Suelos estabilizados in situ con cal”.

511 “Suelos estabilizados con productos bituminosos”.

512 “Suelos estabilizados con cemento”.

513 “Grava cemento”.

514 “Grava emulsión”.

515 “Grava escoria”.

530 “Riegos de imprimación”.

531 “Riegos de adherencia”.

532 “Tratamientos superficiales”.

533 “Macadán bituminoso por penetración con ligantes viscosos”.

534 “Macadán bituminoso por penetración con ligantes fluidos”.

540 “Tratamientos superficiales con lechada bituminosa”.

541 “Mezclas bituminosas en frío”.

542 “Mezclas bituminosas en caliente”.

550 “Pavimentos de hormigón”.

560 “Adoquines de piedra labrada”.

570 “Bordillos”.

650 “Chapados de piedra”.

651 “Mampostería careada”.

652 “Mampostería concertada”.

653 “Mampostería descafilada”.

654 “Mampostería en seco”.

655 “Mampostería ordinaria”.

656 “Sillería”.

657 “Fábricas de ladrillo” que fueron aprobados por Orden de 6 de febrero de 1976.

15.- De acuerdo con la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre (BOE del 27 de diciembre), quedan derogados los siguientes:

680 "Encofrados y moldes".

681 "Apeos y Cimbras".

693 "Montaje de elementos prefabricados".

16.- De acuerdo con la Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que actualizan los artículos 542 y 543, pasando a denominarse como siguen:

542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"

543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

17.- De acuerdo con la Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que actualizan los artículos:

211 “Betunes asfálticos”.

215 “Betunes asfálticos modificados con polímeros” que se revisa ahora como artículo 212 – “Betunes modificados con polímeros”.

213 “Emulsiones bituminosas” y 216 “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros”, que se refunden y agrupan en un nuevo artículo 213 – “Emulsiones bituminosas”.

540 “Lechadas bituminosas”, que pasa a denominarse “Microaglomerados en frío”.

18.- De acuerdo con la Orden FOM/2523/2014 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

200 “Cales”.

202 “Cementos”.

211 “Betunes asfálticos”.

212 “Betunes modificados con polímeros”.

214 “Emulsiones bituminosas”.

290 “Geotextiles y productos relacionados”.

510 “Zahorras”.

512 “Suelos estabilizados in situ”.

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

530 “Riegos de imprimación”.

531 “Riegos de adherencia”.

532 “Riegos de curado”.

540 “Microaglomerados en frío”.

542 “Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso”.

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

550 “Pavimentos de hormigón”.

551 “Hormigón magro vibrado”.

700 “Marcas viales”.

701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”.

702 “Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal”.

703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”.

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

Derogándose los artículos:

200 “Cales para estabilización de suelos”.

202 “Cementos”.

211 “Betunes asfálticos”.

212 “Betún fluidificado para riegos de imprimación”.

213 “Emulsiones bituminosas”.

214 “Betunes fluxados”.

215 “Betunes asfálticos modificados con polímeros”.

216 “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros”.

270 “Pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales féreos”.

271 “Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro para imprimación anticorrosiva de materiales féreos”.

272 “Pinturas a base de resinas epoxi para imprimación anticorrosiva de materiales féreos y en acabado de superficies metálicas”.

273 “Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas”.

274 “Pinturas de aluminio para fondo y acabado de superficies metálicas”.

275 “Pinturas al clorocaucho para acabado de superficies metálicas”.

276 “Pinturas de albayalde blancas para superficies de madera, hormigón y materiales pétreos”.

277 “Pinturas rojas para superficies de madera, hormigón y materiales pétreos”.

280 “Agua a emplear en morteros y hormigones”.

281 “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”.

283 “Adiciones a emplear en hormigones”.

285 “Productos filmógenos de curado”.

286 “Madera”.

287 “Poliestireno expandido para empleo en estructuras”.

290 “Geotextiles”.

510 “Zahorras”.

512 “Suelos estabilizados in situ”.

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

530 “Riegos de imprimación”.

531 “Riegos de adherencia”.

532 “Riegos de curado”.

540 “Lechadas bituminosas”.

542 “Mezclas bituminosas en caliente”.

543 “Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura”.

550 “Pavimentos de hormigón”.

551 “Hormigón magro vibrado”.

615 “Resinas epoxi”.

616 “Morteros y hormigones epoxi”

700 “Marcas viales”.

701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”.

702 “Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal”.

703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”.

704 “Barreras de seguridad”.

19.- De acuerdo con la Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

200 “Cales”.

202 “Cementos”.

211 “Betunes asfálticos”.

212 “Betunes modificados con polímeros”.

214 “Emulsiones bituminosas”.

290 “Geotextiles y productos relacionados”.

510 “Zahorras”.

512 “Suelos estabilizados in situ”.

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

530 “Riegos de imprimación”.

531 “Riegos de adherencia”.

532 “Riegos de curado”.

540 “Microaglomerados en frío”.

542 “Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso”.

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

550 “Pavimentos de hormigón”.

551 “Hormigón magro vibrado”.

700 “Marcas viales”.

701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”.

702 “Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizonta”.

703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”.

704 “Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas”.

Derogándose los artículos:

Artículo 282 “Cloruro cálcico”.

Artículo 284 “Colorantes a emplear en hormigones”.

Artículo 288 “Cloruro sódico”.

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El conjunto de ambos Pliegos (P.P.T.P. y PG-3) contiene, además, la descripción general y localizada de las obras, la procedencia y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra; constituyendo la norma y guía que ha de regir en el contrato de obras.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos regirá para todas las materias contenidas en ellos, siendo además de aplicación todo lo establecido en 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. El contenido de todas las Leyes y Decretos anteriores prevalecerá siempre sobre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las normas armonizadas correspondientes.

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

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes vigente y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

100.2.- Contenido

El contenido del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ordena siguiendo el articulado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3 citado, siguiendo la numeración y denominación de los artículos allí desarrollados, cuando los mismos hayan sido empleados en este Proyecto.

Los nuevos artículos creados se han integrado en la estructura correspondiente de Partes y Capítulos.

Los artículos no citados en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, pero sí incluidos en el PG-3, y que sean de aplicación a las obras se regirán de forma completa según lo prescrito en el citado PG-3.

100.3.- Ámbito de Aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras definidas en el **“Proyecto de Trazado. Autovía A-11, del Duero. Tramo: Variante de Langa de Duero - Variante de Aranda de Duero”**.

Artículo 101.- Disposiciones Generales

101.1.- Adscripción de las obras

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre

101.2.- Dirección de las obras

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

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

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute, para dotarlas de las calidades definidas en el presente Pliego y normativa vigente en la materia.

101.3.- Funciones del Director de las Obras

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las establecidas en el artículo 101.3 del PG-3 que a continuación se relacionan:

- 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, o 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 de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones 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 casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

101.4.- Personal del Contratista

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista, adscrito a la obra con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, será una persona con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

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

Dentro del personal del contratista existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

101.5.- Órdenes al Contratista

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la

delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

101.6.- Libro de Incidencias

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

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha estado activa y en qué tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, la Dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán como anejo al "Libro de incidencias".

101.7.- Orden de prelación de los distintos documentos del proyecto

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

1. El Presupuesto.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. La Memoria y sus Anejos.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

El Contratista informará por escrito a las Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos de Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

101.8.- Prescripciones Técnicas Generales

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

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

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

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

- 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. (BOE del 9/11/2017).
- 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 (BOE del 26 de octubre de 2001).
- Ley 37/2015 de 29 de septiembre, de carreteras. La Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29. El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica los artículos 31.3 y 34. El artículo 10 del Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2/10/1999) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y modifica el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 de marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Catálogo de pequeñas obras de paso MOPU (Diciembre de 1986).
- Norma 6.1-IC Secciones de Firme, aprobada por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados con caucho y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios para tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 20/2006 sobre Recepción de Obras de Carreteras que incluyan Firmes y Pavimentos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explicaciones y capas de firme tratadas con cemento. (E3 en caso de autovía independientemente de la categoría de tráfico).
- Nota Técnica de 4 de febrero de 2009 sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI).
- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Norma 8.1-IC Señalización vertical aprobada en la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo
- Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1992.
- Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003.
- Instrucción 8.2.-IC sobre Marcas viales, aprobada por Orden ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–
- Nota Interior de 29 de abril de 2008 de la Dirección General de Carreteras, sobre colocación de pretilas en estructuras.
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- O.C: 309 / 90 C y E sobre hitos de arista.
- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”. Ministerio de Fomento (Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre).
- “Norma de construcción sismorresistente: puentes. (NCSP-07)”. Ministerio de Fomento (Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1995.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Ministerio de Fomento. 1999.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000). La Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre (BOE del 27 de diciembre), que deroga los siguientes artículos: encofrados y moldes, apeos y cimbras, montaje de elementos prefabricados. La Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, por la que actualizan los artículos 542 y 543. La Orden Circular 29/2011 y la Orden FOM/2523/2014 que actualiza ciertos artículos del el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). La Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención.
- Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte.
- Orden Circular 318 / 91 T y P de 10 de Abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- 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 y que deroga (efectos de la derogación desde 19 de septiembre de 2010) al Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre (B.O.E. núm. 311 de 27-12 de 1968).
- Reglamento electrotécnico de B.T., aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnica y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Prevención de Riesgos Laborales, según Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485 / 1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60 11-03-2006)
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y variaciones posteriores.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras. - Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.

- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (BOE del 6 de diciembre de 2018).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, con las modificaciones posteriores introducidas en la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, en el Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, en la Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo y en Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo (BOE de 29 de julio de 2011).
- Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.
- Reglamento (UE) Nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) Nº 352/2009 (DOUE 3/05/2013).
- Reglamento de ejecución (UE) 1136/2015 por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013.

101.9.- Subcontratos

Se dará conocimiento por escrito a la Administración del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista, cumpliéndose todos los requisitos y condiciones establecidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

101.10.- Disposición final

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

Artículo 102.- Descripción de las Obras

102.1.- Pliego de prescripciones técnicas particulares

El presente PPTP da cumplimiento a lo determinado en el Artículo 68 del 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 (salvo lo referente a precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar, que se incluyen en el presupuesto del proyecto). En particular, se detallan:

- Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
- En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.
- Además, se fijan, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente se detallan las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y se especifican las normas y pruebas previstas para la recepción.
- Asimismo, no contiene declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de obras.

102.2.- Planos

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

102.3.- Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto

en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

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

102.4.- Documentos que se entregan al Contratista

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

102.4.1.- Documentos contractuales

Siguiendo lo indicado en el artículo 128 del 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, la memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

Asimismo, siguiendo lo indicado en el artículo 67.3.a del mismo RD 1098/2001, el resto de documentos del proyecto que revisten carácter contractual serán los definidos en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de obras.

102.4.2.- Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en este Pliego, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, 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, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

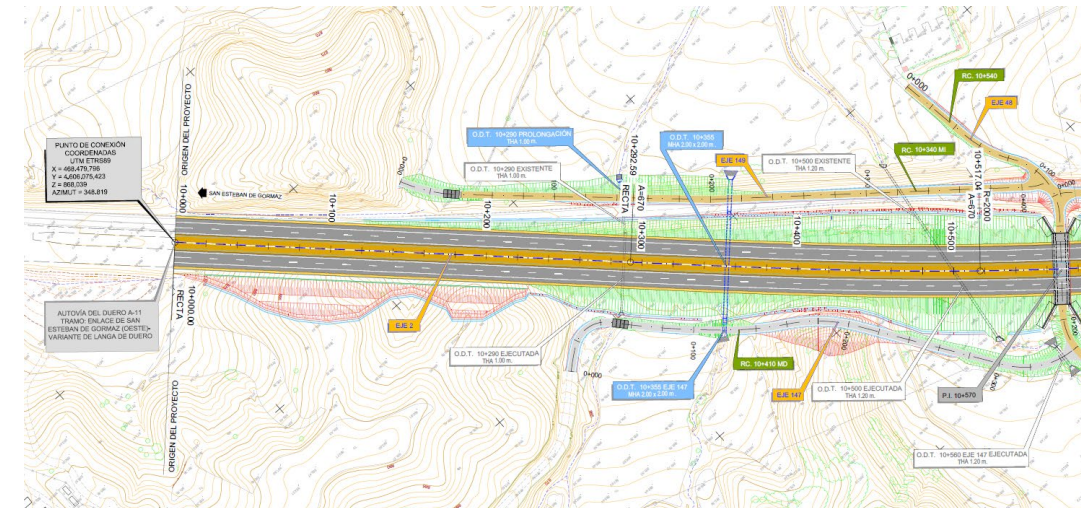
Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

102.5.- Objeto y descripción del Proyecto

La actuación principal del proyecto consiste en proporcionar continuidad al corredor conformado por la Autovía del Duero A-11, entre las localidades de Langa de Duero y Aranda del Duero.

Los tramos adyacentes al aquí estudiado se encuentran en servicio (el tramo de la Variante de Aranda del Duero (12-BU-4040), al oeste, con una conexión provisional con la carretera N-122, y el tramo de San Esteban de Gormaz (oeste) – Variante de Langa de Duero (12-SO-3110), al este). En la actualidad, se proporciona continuidad entre ambos tramos a través de la carretera N-122, que presenta una plataforma con dos carriles de 3,5 m y arcenes de 1,5 m.

El trazado proyectado comienza como prolongación del tronco del tramo “San Esteban de Gormaz (oeste)– Variante de Langa de Duero” de la Autovía del Duero A-11 (Clave 12-SO-3110). Se mantiene la alineación recta precedente existente al final de dicho tramo, pasando a continuación a una alineación curva a izquierdas de radio 2.000 m, comenzando el desarrollo del trazado en la zona de la Variante de Langa de Duero. La carretera N-122 en la zona presenta tres curvas enlazadas que hacen que no pueda respetarse completamente su ocupación en planta para el planteamiento del nuevo trazado del tronco de la autovía. La plataforma existente vuelve a ser coincidente en planta con la nueva calzada creciente en torno al P.K. 11+100.

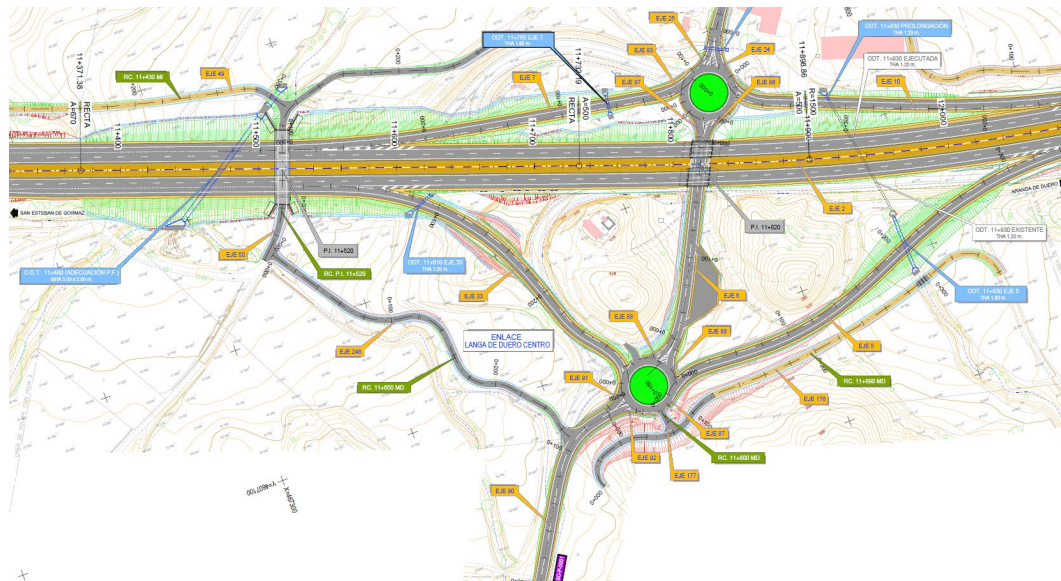


Inicio del trazado proyectado y conexión con el tramo de la autovía A-11 anterior, tramo entre San Esteban de Gormaz – Variante de Langa de Duero.

Finalizada la anterior alineación curva se llega a una recta en la cual se plantea el nuevo enlace de Langa de Duero Centro, en torno al P.K. 11+800, que conecta con la carretera SO-P-5001. Se adopta una tipología de diamante con pesas, con el ramal de deceleración de la calzada creciente respetando parcialmente el trazado del ramal de salida actual, siendo el único ramal que se mantiene con el trazado actual. El resto de los ramales se modifican, así como los carriles de aceleración y deceleración y sus respectivas cuñas de cambio de velocidad. La rasante permitirá mantener la actual estructura de paso de este enlace, correspondiente con la calzada creciente.

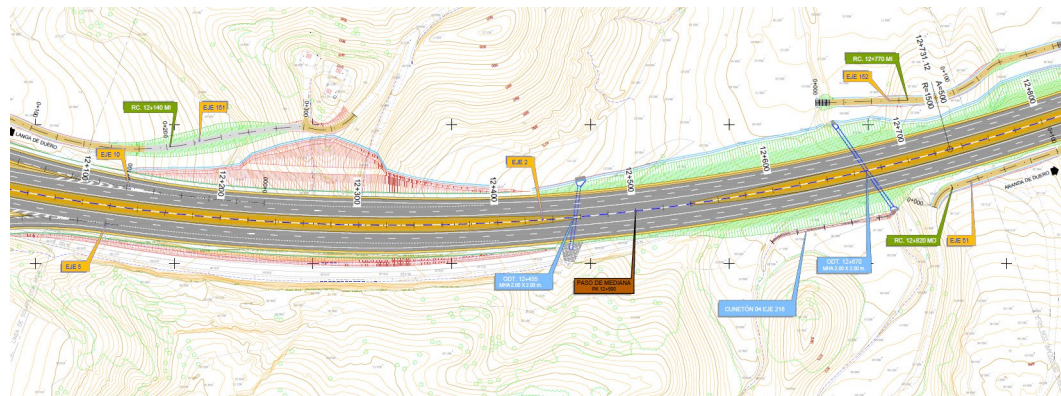
Debido a la modificación de los ramales de enlace resulta afectada una instalación de conservación situada al sur del tronco, cuyo elemento principal es un silo de fundentes. Se prevé un nuevo emplazamiento para esta, generando al norte del tronco una explanación adosada al vial de conexión entre las glorietas del enlace, permitiéndose todos los movimientos con la presencia de las dos glorietas. En esta zona se reordena el acceso a los depósitos de abastecimiento de Langa de Duero, que se plantea desde la glorieta norte del enlace. Asimismo, debe destacarse en el ámbito la

reposición de la Vía Pecuaria que atraviesa actualmente bajo la carretera N-122 a través del paso inferior existente en la carretera provincial SO-P-5001, que ahora se propone a través del PI 11+520 situado en las proximidades, hacia el este del paso actual.



Vista general del enlace de Langa de Duero Centro entre la autovía A-11 y la carretera SO-P-5001, al norte de dicha localidad.

Superado este enlace, el tronco continúa con una alineación curva, a izquierdas, de radio 1.500 m, por lo que la nueva banda de ocupación deja de ser coincidente de nuevo con la actual plataforma de la carretera N-122. Ésta vuelve a ser coincidente con la calzada decreciente proyectada en torno al P.K. 12+700, hasta el final de la zona de la Variante de Langa de Duero, en torno al P.K. 13+600, desarrollándose el trazado según una alineación recta entre dichos PP.KK.



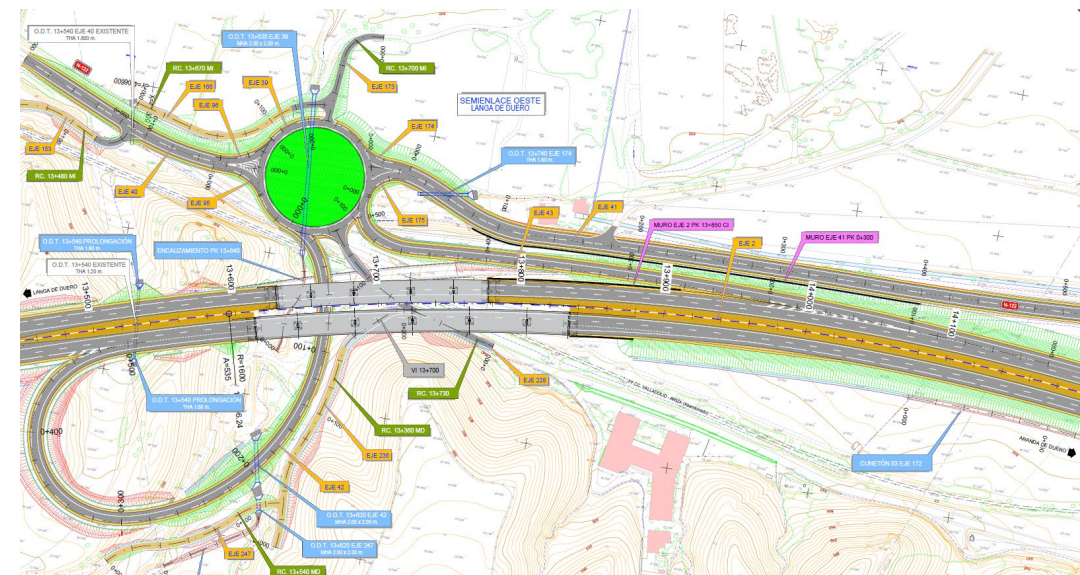
Alineación curva a la altura del P.K. 12+300, en la cual el aumento del radio provoca que se abandone la banda de ocupación de la carretera N-122, situada ligeramente al norte (parte inferior de la imagen).

Al final de dicha alineación se encuentra el Semienlace Oeste de Langa de Duero, que permite conectar los tráficos circulantes por la calzada decreciente del tronco con la carretera N-122 mediante un ramal semidirecto, y ésta con la calzada creciente del nuevo tronco, conexión resuelta mediante un lazo.

El nuevo ramal de conexión con la calzada creciente adopta esta disposición para minimizar la afección a unos viñedos existentes en la zona, ubicándose su carril de cambio de velocidad sobre la estructura prevista para el tronco (VI 13+700), sin generar un sobreancho adicional sobre la misma ya que el estudio de visibilidad ya obligaba a incorporar un despeje en el margen exterior del tablero de la calzada derecha.

Por su parte, el ramal de salida desde la calzada decreciente y la reposición de la carretera N-122 en la zona se encajan entre el tronco y una instalación de bombeo del Canal de Zuzones, evitando su afección, siendo necesario no obstante recurrir a muros de contención de tierras para resolver las diferencias de cota existentes entre los tres ejes.

Los ramales del enlace se conectan con una nueva glorieta ubicada en la carretera N-122, desplazada hacia el sur fuera del ámbito tanto del viaducto proyectado para la calzada decreciente del nuevo tronco, como del existente en la variante de la carretera N-122. Ambas estructuras coinciden parcialmente en su proyección en planta, pero al no conservarse el trazado de la N-122 en la zona debido a la nueva disposición del tronco en el ámbito, es necesaria la demolición del viaducto existente.



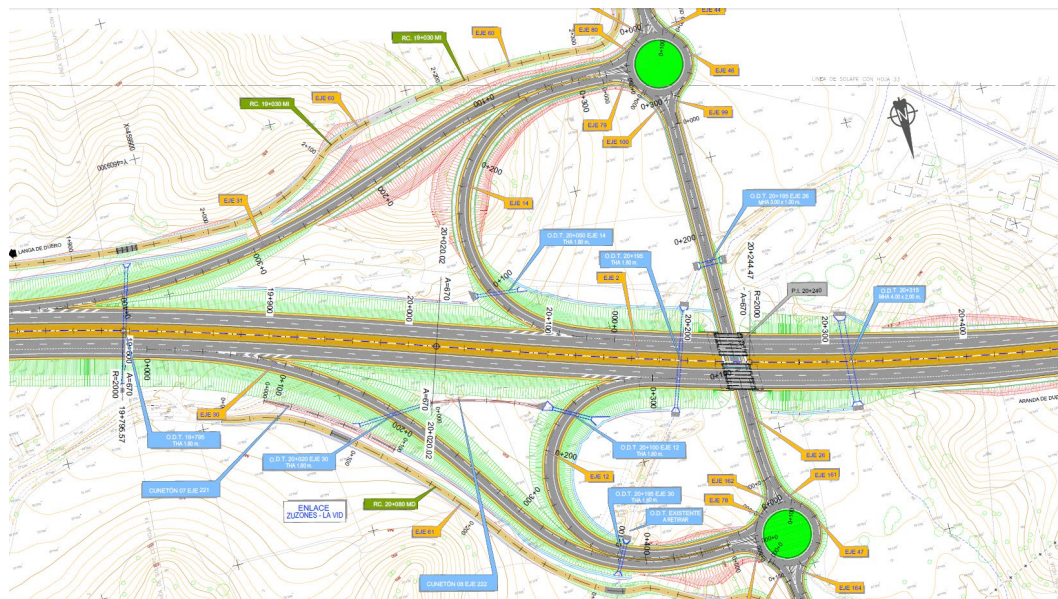
Semienlace de Langa de Duero Oeste, que conecta parcialmente el tronco proyectado con la carretera N-122.

Las luces del nuevo viaducto se adaptan en parte al trazado abandonado de la antigua línea de ferrocarril Valladolid – Ariza, que cruza bajo el viaducto y para la cual existen estudios de conversión en vía verde, por lo que se contempla en el proyecto mantener la continuidad para su plataforma.

A partir de este punto, el trazado del tronco se desarrolla con una curva a derechas de radio 1.600 m, abandonándose por completo el ámbito de la plataforma de la carretera N-122, manteniéndose al norte de la misma ya que en esta zona termina la variante actual de Langa de Duero y se mantiene el trazado actual de la carretera. En el P.K. 14+400 se tiene un paso inferior para dar permeabilidad de nuevo a la línea de ferrocarril mencionada.

El trazado continúa hasta el próximo enlace con una serie de alineaciones curvas sucesivas de radios entre 1.750 m y 3.000 m, manteniéndose siempre al norte de la carretera N-122, desplazado aproximadamente 500 m de la misma salvo en las inmediaciones del núcleo urbano de Zuzones y la variante de la carretera N-122 en esta zona, donde el tronco de la autovía se aproxima en torno a 100 m de dicha carretera.

Próximo al P.K. 20+250 se proyecta el nuevo enlace de Zuzones – La Vid, al norte del núcleo de La Vid y Barrios. Este enlace adopta una tipología de trébol parcial, conectando con la carretera BU-923. Con esta tipología se evita la afección a una zona con vegetación arbórea existente al oeste del enlace.

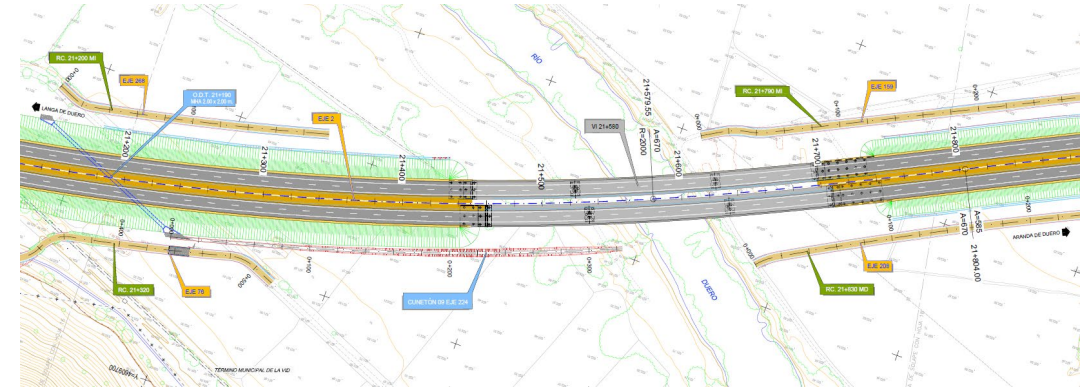


Enlace de Zuzones - La Vid.

El tronco prosigue con una curva de radio 2.000 m hasta llegar al viaducto sobre el río Duero (VI 21+580), que con una longitud total de unos 250 m representa la estructura más relevante del proyecto.

Puesto que esta zona de cruce sobre el río es de especial protección se ha tratado de minimizar nuevas afecciones y se ha mantenido el trazado lo más parecido posible al del proyecto de construcción ejecutado parcialmente, sin generarse nuevas zonas de vegetación de ribera afectadas, incluso reduciéndose esta afección gracias a un desplazamiento de los estribos de la estructura.

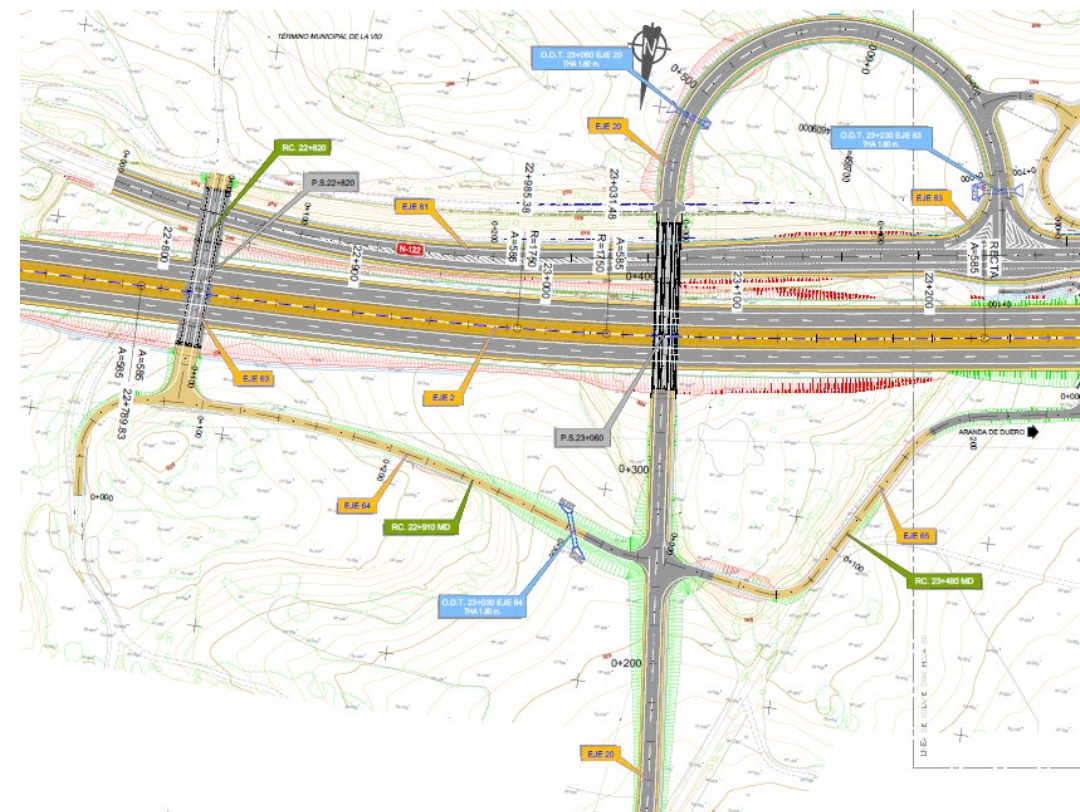
En las proximidades de este viaducto, en ambas márgenes del río Duero, deben mencionarse los pasos inferiores ubicados en los PP.KK: 21+020 y 22+020, que deben su tipología y ubicación a la proximidad del gasoducto Aranda del Duero – Soria, competencia de la compañía Enagás.



Viaducto sobre el río Duero, a la altura del P.K. 21+580 del trazado proyectado.

Posteriormente a este hito se llega, mediante sendas alineaciones curvas de radio 1.750 m a la actual conexión del núcleo urbano de Guma con la carretera N-122. Desde el enlace anterior, el nuevo tronco proyectado de la autovía se aproxima paulatinamente desde el norte a la carretera N-122, discurriendo ambas en paralelo y muy próximas entre sí a partir de esta zona.

En torno al P.K. 23+200, para mantener el gálibo mínimo entre el tronco de autovía y una línea de alta tensión existente es necesario rebajar la rasante de la autovía, lo cual impide encajar un paso inferior en el terraplén del tronco que permita conectar el vial de acceso a Guma con la carretera N-122.

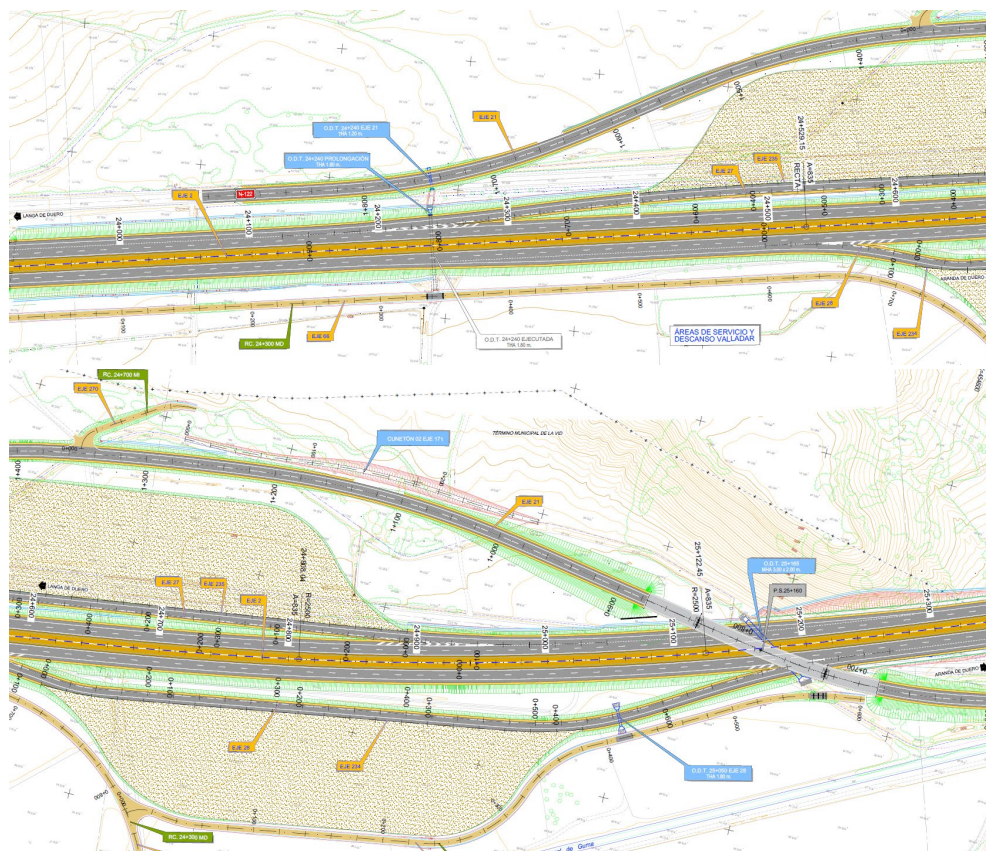


Intersección entre la N-122 y la carretera local de acceso a Guma. A la derecha, a la altura del P.K. 23+470, se aprecia el cruce de la línea eléctrica mencionada sobre el tronco.

Se opta por plantear esta conexión en la margen opuesta a la cual corresponde la intersección en “T” existente en la actualidad, proyectándose un paso superior que cruza de forma simultánea sobre el tronco de la A-11 y la propia carretera N-122. Sí se contempla un paso inferior peatonal bajo el tronco de la autovía A-11 que permitirá el acceso a una parada de autobús que se debe mantener en el margen derecho, sentido creciente, de la carretera N-122, entre esta y la autovía A-11.

El nuevo tronco de la autovía A-11 continúa con una alineación recta, paralelo a la carretera N-122, encontrándose a su término el área de servicio y descanso de Valladar, en torno al P.K. 24+700. La explanación generada al sur del tronco obliga a la ejecución de un nuevo trazado para la carretera N-122 en esta zona, que cruza hacia el norte del mismo gracias al paso superior PS P.K. 25+160, otra de las estructuras más destacables del trazado por su longitud total de unos 200 m y su geometría variable ya que se encuentra en curva en la parte final del mismo, según el sentido creciente de P.K. de la carretera actual. En adelante, el nuevo tronco se mantiene en todo momento al sur de la carretera N-122.

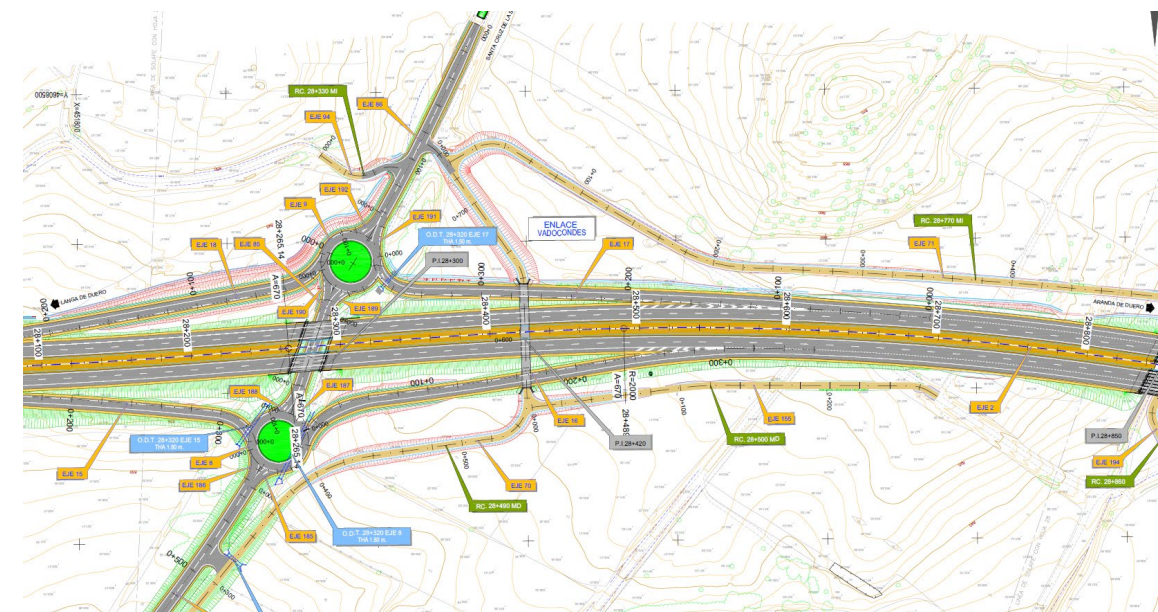
Debe destacarse en esta zona la existencia del gasoducto ya mencionado anteriormente, que condiciona la disposición de la vía colectora, ramales y explanación norte del área de servicio, habiéndose buscado minimizar la ubicación de rellenos sobre la infraestructura de servicio. Ésta cruza el tronco a la altura del P.K. 25+020, pasando asimismo bajo el nuevo paso superior mencionado con anterioridad. Por esta razón, la vía de servicio norte debe separarse del tronco de la autovía una distancia superior a la separación entre la vía de servicio sur y el tronco de la autovía.



Área de servicio y descanso de Valladar y estructura de cruce de la carretera N-122 sobre el tronco proyectado.

Unos 500 m tras el área de servicio y descanso se salva la cerrada del arroyo Valladar, zona en la cual el tronco y la reposición de la carretera N-122 discurren próximas entre sí, encajadas entre el canal de Guma, al norte, y una zona de monte con vegetación arbórea densa, al sur, sobre la cual debe procurarse una mínima afección para preservar su protección. La reposición de la carretera N-122 se prolonga hasta la conexión con la existente, a la altura del P.K. 25+950 del tronco de la autovía aproximadamente.

El tronco de autovía en la zona anterior y hasta el enlace de Vadocondes, en el P.K. 28+300, discurre a través de una serie de curvas sucesivas de radios comprendidos entre 1.500 y 2.500 m, empleando los menores radios en la zona con mayores restricciones, antes comentada. En el citado enlace de Vadocondes se conecta con la carretera BU-930, adoptando una tipología de diamante con pesas.



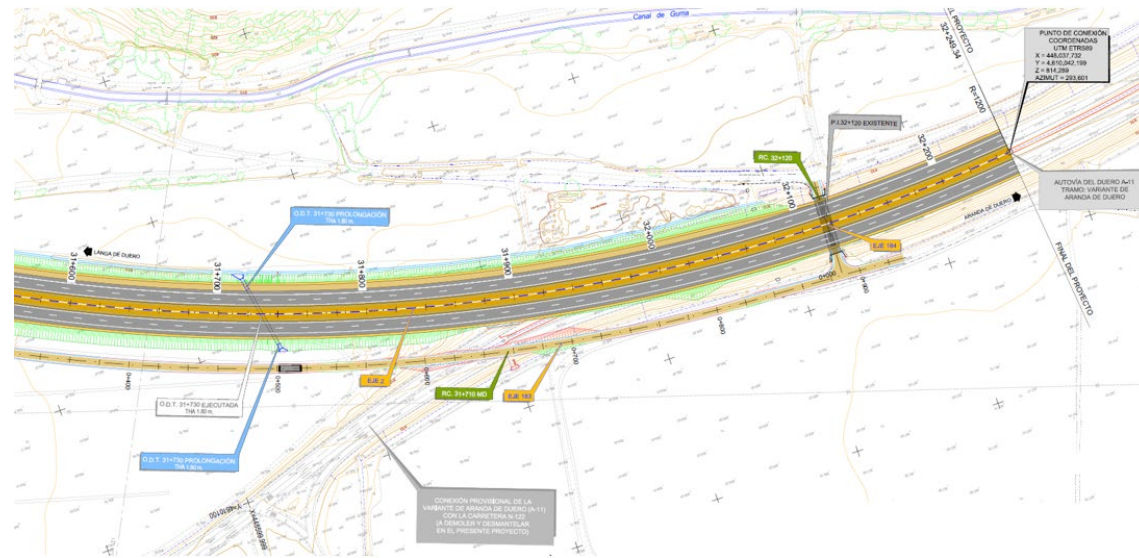
Enlace de Vadocondes, conectando el tronco proyectado con la carretera BU-930.

En este enlace destaca la reposición planteada para la Vía Pecuaria cuyo trazado coincide en parte con la carretera provincial BU-930 en la zona. Su cruce bajo el tronco se independiza del previsto para dicha carretera, contemplándose un paso inferior dedicado en el P.K. 28+420.

Asimismo, debe mencionarse la reposición de la carretera BU-930 hasta su intersección con la carretera N-122, hacia el norte, punto en el cual se plantea reordenar la intersección existente, en cruz, implantando una glorieta.

Desde el enlace de Vadocondes en adelante el trazado de la autovía continúa con una sucesión de alineaciones curvas, de entre 1.500 m y 2.000 m. En el P.K. 30+530 aproximadamente se ubicaría el punto final del Proyecto de Construcción del tramo Variante de Langa de Duero – Variante de Aranda del Duero, correspondiendo el tronco proyectado, en adelante, con el trazado no ejecutado del tramo Variante de Aranda de la autovía A-11. En este último tramo, debe destacarse el cruce sobre el canal de Guma, en el P.K. 31+120, y la propia conexión con el trazado ya construido y en servicio de la autovía A-11.

La última alineación del trazado proyectado, que conecta con el tramo mencionado de la autovía A-11, es una curva de radio 1.200 m planteada como prolongación de la ya ejecutada parcialmente en el tramo Variante de Aranda de Duero de la autovía A-11, antes de la conexión temporal entre éste y la carretera N-122. Dicha conexión deberá desmantelarse, adecuando el trazado de la carretera N-122 según su trazado original (una alineación recta) para mantener su continuidad hacia el núcleo urbano de Aranda de Duero.



Final del tronco proyectado, conectando con el tramo "Variante de Aranda de Duero" de la autovía A-11 ya en servicio. En la parte inferior se observa la actual conexión provisional de dicho tramo con la carretera N-122, que debe desmantelarse.

102.6-. Soluciones propuestas al tráfico durante las obras

102.6.1-. Planteamiento general

El trazado del nuevo tronco implica la reposición de la carretera N-122 en algunos puntos, al resultar interceptada. Los principales puntos de coincidencia se sitúan en la Variante de Langa de Duero, y en el entorno del núcleo urbano de Guma. Se interceptan asimismo puntualmente otras carreteras de carácter provincial, coincidentes con los enlaces proyectados.

Al inicio del trazado, en la provincia de Soria, se tienen los nuevos enlaces de Langa de Duero Centro, conectando con la SO-P-5001, y el semienlace de Langa de Duero oeste, que conecta con la N-122, permitiendo los movimientos desde y hacia el oeste. Ya en Burgos, el tronco será accesible desde la carretera BU-923 en el enlace de Zuzones – La Vid, y desde la BU-930, gracias al enlace de Vadocondes. También se intercepta una carretera de carácter local que proporciona acceso al núcleo urbano de Guma, la cual se repone manteniendo su actual conexión la N-122.

Por último, ha de mencionarse la proximidad del tronco proyectado al río Duero en algunos puntos del trazado, especialmente a la altura del p.k. 13+700 (final de la variante de Langa de Duero) y en el p.k. 26+000 (proximidades del núcleo urbano de Guma). Asimismo se tiene un cruce sobre el cauce en el p.k. 21+580.

La principal carretera que conecta ambos extremos del corredor de actuación es la N-122, no existiendo alternativas claras en el ámbito para acoger los tráficos este-oeste en la zona, de ahí las relativamente elevadas intensidades de circulación de vehículos pesados que soporta. Los distintos datos que aportan las estaciones de aforo situadas en la N-122 reflejan, para los años 2018 y 2019, intensidades medias diarias de entre 4000 y 5000 vehículos, con un porcentaje de pesados en torno al 30 % (unos 1.400 vehículos pesados diarios).

Así, se plantean las soluciones al tráfico desde la premisa de priorizar el mantenimiento en servicio de esta carretera N-122, debiendo recurrirse en algunas fases a itinerarios alternativos, desvíos provisionales, o la combinación de dicha carretera con las plataformas ya ejecutadas del tronco proyectado según avancen los trabajos, para garantizar la continuidad del corredor. Se recurre asimismo en varias fases a la apertura de una de las calzadas del tronco con ordenación bidireccional del tráfico, empleando para ello los pasos de mediana proyectados.

Se garantizará también en todo momento la accesibilidad de los municipios de la zona a dicho corredor, manteniendo en servicio las carreteras interceptadas y la conexión de estas con la N-122. Se ha evitado en lo posible el establecimiento de itinerarios alternativos durante la ejecución de las obras, considerando los incrementos en la longitud de recorridos que estos suponen dada la reducida densidad de vías en la zona, y las características de las mismas, con un fuerte carácter local presentando anchos reducidos de plataforma, trazados y travesías de población desfavorables, y condiciones deficientes a nivel de firme y señalización.

102.6.2-. Excavaciones en roca

Se tiene como condicionante relevante a lo largo del trazado la presencia de excavaciones sobre macizos rocosos, a ejecutar en zonas próximas a la plataforma de la N-122, en la cual se considera mantener el tráfico con las mínimas interrupciones posibles, tal como se mencionaba anteriormente.

Una de estas zonas se ubica en el entorno de Guma, donde tronca el tronco de autovía (entre sus pp.kk. 22+710 y 23+180) y N-122 discurren durante un tramo en paralelo muy próximas entre sí.

No existe un itinerario alternativo viable en el entorno de Guma que posibilite el corte de la N-122 durante las obras para la ejecución de voladuras, por lo que para poder plantear el mantenimiento en servicio de la misma se contempla la ejecución de las excavaciones recurriendo exclusivamente a medios mecánicos, teniendo en cuenta que los volúmenes a extraer son reducidos.

La otra zona con una problemática similar es la Variante de Langa de Duero (entre los pp.kk. 10+000 y 13+800), en la cual el nuevo trazado del tronco coincide con el de la N-122 en la práctica totalidad del recorrido.

Para este tramo se tiene un volumen esperado de excavación en roca de entorno a 200.000 m³, por lo que se descarta el empleo exclusivo de medios mecánicos debido al impacto temporal que este aspecto podría suponer para la ejecución de las obras. Se contempla por tanto el empleo de voladuras, aunque limitando los volúmenes y metodologías de modo que puedan concentrarse los trabajos durante los fines de semana, para minorar en lo posible la afección al núcleo urbano de

Langa de Duero al ser las intensidades de circulación durante estos periodos, principalmente de vehículos pesados, más reducidas.

El itinerario alternativo a los tráficos del tramo de la carretera N-122 afectada se propondrá de forma puntual, durante la ejecución de voladuras, desarrollándose entre el enlace de la A-11 situado en las proximidades de Velilla de San Esteban (al este del tramo de proyecto), a través de la N-122 y su tramo urbano en Langa de Langa de Duero, conectando posteriormente con la N-122 en el actual semienlace situado al oeste del municipio.

Para asegurar la operatividad de la ordenación alternativa del tráfico, se considera el refuerzo de los elementos de señalización y balizamiento dentro del municipio, garantizando la movilidad peatonal en el mismo. Además, teniendo en cuenta la afección que supondrá la circulación del tráfico asociado a la N-122 a través de la travesía, se considera la renovación superficial del firme de la misma, valorándose una actuación tipo fresado y reposición de la capa de rodadura existente al término de las obras.

102.6.3-. Desvíos provisionales

El planteamiento general de las actuaciones se basa en mantener en todo momento en servicio el actual corredor formado por la N-122, bien a través de su trazado existente, o combinando tramos del mismo con zonas ya ejecutadas del tronco de la A-11. También se plantea garantizar la permeabilidad de las carreteras perpendiculares a la nueva traza, manteniendo en lo posible todos los movimientos que en la actualidad pueden realizarse en los enlaces a través de los viales proyectados y los existentes.

La consecución de ambas premisas requiere de la ejecución de un total de 8 desvíos provisionales, 6 de ellos a demoler al término de las obras. Los dos restantes se plantean a través de la red de caminos a ejecutar dentro de las reposiciones proyectadas, adaptando su paquete de firme, y permaneciendo por tanto en servicio al término de la actuación.

Se distingue en general entre aquellos desvíos que proporcionan continuidad a los tráficos que circulan por la N-122, tres en total, en los cuales se prevé una sección transversal mínima de 9 m de anchura, con dos carriles de 3,5 m y sendos arcenes de 1 m. El resto de desvíos soportarán tráficos asociados a las carreteras provinciales existentes en el ámbito, de orden mucho menor, por lo que se consideran secciones transversales mínimas de 6,5 m, con sendos carriles de 3 m, y arcenes de 0,25 m.

Debe mencionarse por último una ampliación de plataforma de unos 200 m de longitud y 2 m de anchura a ejecutar sobre uno de los ramales unidireccionales de la conexión provisional entre el tronco de la A-11 tramo Variante de Aranda y la N-122. Esta ampliación permitirá establecer a través de dicho ramal una circulación bidireccional durante ciertas fases de ejecución de los trabajos.

102.6.4-. Programación de las actuaciones

Se plantea una programación de las actuaciones según cinco fases de obra, en cuya definición se ha considerado tanto la fluidez de la circulación, intentando garantizar tanto la conectividad en la zona incluso a través de la densa red de caminos existente en el ámbito, como la seguridad de los usuarios y trabajadores.

Los principales puntos de conflicto se localizan en las zonas de interferencia entre el nuevo tronco y la N-122 (Variante de Langa de Duero, y entorno del núcleo urbano de Guma), así como con las distintas carreteras convencionales interceptadas.

Deben tenerse en cuenta también los puntos extremos del tramo objeto de proyecto, en su conexión con los troncos ya en servicio de la A-11. Al inicio del trazado, el tramo San Esteban de Gormaz – Variante de Langa de Duero presenta en su plataforma una conexión provisional directa con la actual N-122. Al suponer la actuación prevista una duplicación de calzada de la N-122 en esta zona inicial, la conexión entre ambos tramos durante las obras podrá desarrollarse con facilidad a través del paso de mediana existente próximo al final del tramo ya ejecutado de la A-11.

Por su parte, en el final del trazado debe conectarse el nuevo tronco al tramo Variante de Aranda de la A-11, que en la actualidad presenta una conexión provisional con la N-122 basada en sendos ramales unidireccionales, cuya operatividad completa no es compatible con el avance de las obras.

Así, los trabajos en estas zonas deberán coordinarse con los tráficos circulantes, pudiendo desarrollarse las obras en el resto del trazado sin interferencias, más allá de la red de caminos existente en el ámbito, cuya conectividad se garantiza gracias a la programación de la ejecución de los puntos de cruce del tronco correspondientes en la primera fase de ejecución (fase 0), asociada a trabajos previos.

Se resumen a continuación las principales actuaciones a llevar a cabo en cada una de las fases de ejecución:

Fase	Actuaciones relevantes
Fase 0	- Reposición de caminos en paralelo a la traza y de algunos de sus puntos de cruce con el tronco, garantizando la movilidad en futuras fases a través de la red de caminos - Inicio de ejecución del Viaducto sobre el Duero (VI 21+580) y del PI 31+060, a finalizar lo antes posible en fases posteriores para minimizar la longitud adicional al trasiego de tierras. - Ejecución de desvíos provisionales en la zona de los enlaces de Langa de Duero Centro, Zuzones-La Vid y Vadocondes, para permitir los trabajos sobre estructuras en la siguiente fase. También se ejecutará una ampliación de plataforma en la conexión provisional con el tramo de la A-11 en servicio, Variante de Duero, al final del trazado. - Circulación con normalidad a través de red viaria existente en el ámbito, salvo pequeñas restricciones por obras junto a las plataformas en servicio.

Fase	Actuaciones relevantes
Fase 1	– Ejecución de aquellos viales proyectados sin interferencia directa con la red de carreteras existente en el ámbito, que en general se mantiene en servicio con normalidad. Buena parte del tronco puede quedar completamente ejecutado al término de esta fase. – Comienzan los trabajos en la Variante de Langa de Duero, con cortes temporales durante la realización de voladuras. Se ejecutan en la zona los desvíos provisionales previstos. – Ejecución de estructuras en los enlaces de Langa de Duero centro, Zuzones la Vid y Vadocondes – Se ejecutan los desvíos provisionales previstos en el entorno de Guma, y comienzan las obras en los distintos pasos superiores de la zona, sin interferencia con la calzada de la N-122 en servicio. – Al final del trazado, en la zona de la conexión provisional con el tramo de Variante de Aranda de la A-11, estará en servicio el ramal norte de la misma con una ordenación bidireccional del tráfico, gracias a la ampliación de la plataforma ejecutada.
Fase 2	– Continúan los trabajos en la Variante de Langa de Duero, con cortes temporales durante las voladuras. Están en servicio los desvíos provisionales de la zona, conectando la N-122 y tramos ya ejecutados de las calzadas del tronco, en servicio con ordenación bidireccional del tráfico. – En la zona de Guma se corta la actual carretera local de conexión con la N-122 para completar las calzadas del tronco en la zona. Esta conexión, así como la continuidad longitudinal del corredor de la N-122, se garantiza con los desvíos provisionales ejecutados. El tronco proyectado entra parcialmente en servicio entre esta zona y el enlace de Vadocondes. – Se completan las obras en los enlaces de Zuzones – La Vid y Vadocondes. En la zona de la conexión provisional continúa la ordenación del tráfico bidireccional a través del ramal norte.
Fase 3	– Durante una primera subfase, continúan las voladuras en la zona de Variante de Langa de Duero. Se completa el tronco en la zona de los desvíos provisionales. Se mantiene en servicio la conexión entre Langa de Duero y N-122 al oeste de la localidad, según su configuración actual. – Finalizados los trabajos de voladura, comienza una segunda subfase en la cual se puede cortar uno de los ramales de dicha conexión, para ejecutar uno de los tableros del viaducto previsto para el nuevo semienlace de Langa de Duero Oeste. – Entra en servicio parcialmente el tronco de la A-11 desde el enlace de Zuzones - La Vid en adelante, para poder finalizar los distintos pasos superiores con interferencias sobre la N-122 en la zona de Guma. Se proporciona acceso a este núcleo urbano a través de desvíos provisionales. – En la zona final del trazado, se desmantela la conexión provisional entre la N-122 y el tramo de Variante de Aranda. Se conecta el nuevo tronco a dicho tramo a través de la calzada decreciente, con ordenación bidireccional del tráfico. La N-122 en la zona recupera en la zona su configuración original, con dos carriles por sentido.
Fase 4	– En el nuevo semienlace de Langa de Duero Oeste se demuele el viaducto existente en la actualidad, completándose la reposición de la N-122 en la zona, que queda cortada. Se proporciona continuidad a esta carretera a través del tronco, que entra en servicio parcialmente en la zona, con ordenación del tráfico bidireccional. – Se finalizan algunas actuaciones pendientes en la zona del área de servicio y descanso Valladar, estando en servicio la conexión definitiva con el núcleo urbano de Guma, la reposición de la N-122 prevista en la zona, y una de las calzadas del tronco.

Artículo 103.- Iniciación de las Obras

103.1.- Inspección de las Obras.

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

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

103.2.- Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

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

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

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

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

103.3.- Programa de Trabajos.

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

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, al tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

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

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

103.4.- Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos.

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

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

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

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

103.5.- Facilidades para la Inspección.

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

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

103.6.- Orden de iniciación de las obras

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

Artículo 104.- Desarrollo y Control de obras

104.1- Replanteo de detalle de las Obras

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Ingeniero Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

104.2.- Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

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

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se encuentren en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

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

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

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

104.3.- Ensayos de laboratorio

104.3.1.- Autocontrol del contratista

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" definido en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras que está obligado a elaborar para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P. en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el PG-3. Deberá asegurarse de que está cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar a su costa un laboratorio auxiliar de obra dotado del personal especializado necesario y suficiente, en el que efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que ordene la Administración. Alternativamente, si a juicio del Director de las Obras fuera suficiente, el citado laboratorio podrá ser contratado por el contratista externamente a la obra. Si este fuera el caso, el Director de las Obras deberá dar su consentimiento.

El Contratista establecerá en la obra un conjunto de acciones, planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Los gastos que produzca el funcionamiento de este laboratorio auxiliar correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material (según cláusula 38 del PCAG).

104.3.2.- Ensayos de contraste

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de contraste correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto (según cláusula 38 del PCAG). Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El límite máximo fijado no se aplicará a los ensayos de contraste necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos en los que, de confirmarse su existencia, se deberán imputar al coste del contratista.

El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, cortes, etc.

104.4.- Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por este último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las normas armonizadas correspondientes.

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

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

104.5.- Acopios.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

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

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

104.6.- Trabajos nocturnos

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

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

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

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

104.7.- Trabajos defectuosos

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

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

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

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

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo

de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

104.8.- Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción y desvíos provisionales de tráfico se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Documento Nº2 “Planos” y se medirán y abonarán como se indica en el Documento Nº 4 “Presupuesto”. Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

104.9.- Señalización y balizamiento de las obras

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre “Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado”, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

El Contratista tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 21, 31, 41, 51 y 61 de la citada O.M. de 31 de agosto de 1987, y lo dispuesto en la Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -remates de obras-

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 21 de la referida Orden Ministerial.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero, del Contratista, quien deberá, además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, viales provisionales para desviarlo.

Observará, además, el Contratista cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las Obras, encaminadas a garantizar la seguridad del tráfico y acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba indicado por sí o por persona en quien delegue con objeto de asegurar la buena marcha del desarrollo de las obras desde este punto de vista.

Una vez que la señalización de obra deje de ser necesaria, el Contratista estará obligado a la retirada de la Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra.

104.10.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además, pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

Se deberá tener en cuenta el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

104.10.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3.- Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las Obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.11.- Seguridad y Salud en el Trabajo

Se seguirá lo indicado en el artículo 1100 del presente Pliego.

104.12.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione no será de abono al contratista.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las compañías suministradoras de servicios la inspección de sus conducciones, así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el imparte de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

104.13.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

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

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y ambiental para obtener las autorizaciones.

104.14.- Construcción de caminos de acceso a las obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio 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 redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales.

Deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con vías de comunicación 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.

104.14.1.- 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 sean 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 el 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.

104.14.2.- 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.

104.15.- Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía

El Contratista queda comprometido a conservar, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

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

104.16.- Limpieza final de las obras

De acuerdo con lo indicado en el artículo 9 de la Orden Ministerial, de 31 de Agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en la Orden Circular 15/2003 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.

Esta actividad será objeto de abono con cargo a la Partida Alzada de abono integro para Limpieza y Terminación de las Obras, en el Documento Nº 4 “Presupuesto”.

104.17.- Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este Pliego, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 o, en su defecto, con lo que ordene el Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades de obra no desarrolladas en el presente Pliego pero que sí hayan sido definidas en los planos y/o presupuestadas.

104.18.- Obras que queden ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores

necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

104.19.- Construcciones auxiliares y provisionales.

Las zonas de instalaciones se han delimitado en el Documento 2 Planos, y se reserva su uso, en un primer momento para la ubicación del parque de maquinaria y acopios.

Las áreas de instalaciones deberán incluir todas las medidas necesarias para garantizar la ausencia de vertidos a los cauces, eliminar el riesgo de contaminación del suelo y acuíferos, y contemplar la adecuada gestión de los residuos sólidos y líquidos. Asimismo, el contratista vendrá obligado, a su cuenta, a la adecuación y restauración de las zonas ocupadas tras la finalización de las obras.

104.20.- Gestión de residuos.

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 950 del presente Pliego.

104.21.- Protección de la calidad del aire

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra, con, al menos, dos riegos diarios durante los períodos secos y un riego diario en la época más húmeda.
- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.
- Los acopios de material pulverulento permanecerán tapados y en caso de resultar necesario serán estabilizados mediante la aplicación de riegos.
- Los vehículos que circulen en las zonas de obras, limitarán su velocidad a 30 km/h con objeto de minimizar la proyección de partículas a la atmósfera a su paso. Esta medida se aplicará en aquellos lugares que no se encuentren pavimentados.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma. Antes del comienzo de las obras, el contratista se asegurará que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes, los siguientes aspectos.

- Ajuste correcto de los motores.
- Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar.
- Estado correcto de los tubos de escape.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

104.22.- Préstamos y vertederos

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios, así como abonar a su costa todos los cánones para ocupaciones temporales o definitivas para la explotación de los préstamos o vertederos.

El presente proyecto prevé, con carácter indicativo, qué zonas son aptas para préstamos y vertederos, con capacidad suficiente para compensar los excesos y déficits previstos en el movimiento de tierras.

Cualquier propuesta por parte del Contratista de variación de la situación del vertedero o préstamo indicados, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos que deberá ser remitido al órgano ambiental competente, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

El Contratista sólo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

Artículo 105.- Responsabilidades especiales del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras que se hayan empleado.

105.1.- Daños y perjuicios

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la

Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

Asimismo, el Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar o reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso o no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público o privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar o reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

105.2.- Objetos encontrados

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

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

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

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

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

105.3.- Evitación de contaminación

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

105.4.- Permisos y Licencias

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto, así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc. El Contratista solo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

105.5.- Oficina para la Dirección de Obra

El contratista deberá proporcionar, dentro de sus oficinas de obras, un local de al menos cuarenta metros cuadrados (40 m²) donde la Administración establecerá un despacho.

Artículo 106.- Medición y Abono

106.1.- Medición de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 106.1 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

Todas las fases de obra se medirán por las unidades que figuran en los cuadros de precios, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios que aparecen en dichos cuadros.

El Ingeniero Director de las obras, antes del inicio de los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y consiguiente medición de las obras.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar, serán las establecidas en los planos incluidos en el

Proyecto. Las modificaciones que, sobre ellas, hayan de introducirse serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue. En estos casos el Contratista firmará el “Enterado” en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las Obras, debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director, o persona en quien delegue.

Finalizada una fase de obra y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el “Conforme” a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las Obras.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna que pueda hacer sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido ordenados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, sea cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidos durante la construcción de una determinada clase de obra. El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada por éste. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Éste podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. Las mediciones parciales así efectuadas, y aún en el caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial.

El medio normal para la transmisión e instrucciones al Contratista, será el Libro de Órdenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra.

106.2.- Abono de las Obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 106.2 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

Se entenderá que todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobadas por la Administración.

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico, cemento y cal previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de las obras lo estimara conveniente. En el caso de las mezclas asfálticas, serán de abono los consumos que realmente se produzcan de betún, así como el cemento que se utilice como filler de aportación. Los materiales integrantes de una unidad de obra no serán objeto de abono aparte, salvo que así se indique explícitamente en la definición de la unidad y en el articulado del presente Pliego. En consecuencia, cualquier aumento en dosificación de estos materiales para cumplir las especificaciones exigidas, no será objeto de abono, ni supondrá variación en el precio establecido para la unidad.

106.3.- Transporte Adicional

Se considera un transporte suplementario de RCD’S o cualquier otro tipo de material, expresamente autorizado por la dirección de obra, por el exceso sobre una distancia de transporte de 60 km a planta de tratamiento o gestor autorizado.

106.4.- Procedencia de Materiales Naturales

La procedencia de los materiales naturales prevista en el proyecto es meramente indicativa, y en modo alguno exigible, por lo que, consecuentemente, una diferencia en la procedencia de materiales no dará lugar a incrementos de precios ni a transporte adicional de ninguna índole.

106.5.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas
- Los gastos de construcción, 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 de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.

- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros.

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

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

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

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

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

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

106.6.- Obra incompleta

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto según Cuadro de Precios nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad

de obra en forma distinta, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del costo de cualquier elemento que constituya el precio.

Los materiales que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizados en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.7.- Partidas alzadas

Siguiendo lo indicado en el artículo 154 del RD 1098/2001 y en la cláusula 52 del PCAG, las partidas alzadas se valorarán conforme se indique en el presente pliego de prescripciones técnicas particulares. Previamente a su definición, se indica la naturaleza de cada una de ellas:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Artículo 107.- Conservación de las Obras

107.1.- Definición

Se define como conservación de las obras los trabajos de limpieza, acabado y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y policía.

En todo momento se seguirá cualquier indicación del Director de la Obra en cuanto al mantenimiento de la limpieza y policía antes citada. El contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la Empresa Constructora por faltas que en la obra puedan advertirse se entiende en el supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de las obras hasta su recepción, como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse su importe incluido en los precios unitarios.

107.2.- Conservación durante la ejecución de las obras

El contratista queda obligado a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de los caminos y mantenimiento de las servidumbres de paso así como evitar los arrastres de tierras procedentes de la explanación a fincas particulares.

107.3.- Conservación durante el plazo de garantía

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o la entidad encargada de la explotación y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra.

107.4.- Desarrollo de los trabajos

Los trabajos de construcción y conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de obra y disponer de la oportuna señalización.

Artículo 108.- Plazo de garantía

El plazo de garantía será el establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de la obra, tal como se establece en el punto 3 del artículo 243 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

PARTE 2ª.

MATERIALES BÁSICOS

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

Artículo 202.- Cementos

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 202 "Cementos", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

202.1.- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- Condiciones generales

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.2 del PG-3.

Además, en este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o normativa que la sustituya.

202.3.- Denominaciones

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

Los cementos utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Cemento Portland CEM II/B-S/32,5.
- Cemento Portland CEM II/B-S/42,5.
- Cemento CEM II CLASE 32,5 a granel.
- Cemento CEM II/A-P 42,5 R a granel.
- Cemento BL-II 42,R.

En todo caso, el Director de las Obras, indicará el tipo, clase de resistencia y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

202.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.4. del PG-3.

202.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.5 del PG-3.

202.6.- Control de calidad

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.6 del PG-3.

202.7.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.8.- Medición y abono

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

202.0020 t CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

El mortero se abonará por metro cubico (m3) al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto.

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS

Artículo 211.- Betunes asfálticos

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 211 "Betunes asfálticos", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Será de aplicación la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

211.1.- Definición

Será de aplicación el apartado 211.1. del PG-3

211.2.- Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 211.2. del PG-3.

211.3.- Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 211.3. del PG-3, siendo los betunes a emplear los siguientes: B 35/50, BC 35/50 y BC 50/70

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

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2.a, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

(*) El betún a utilizar en el presente proyecto es el betún asfáltico en mezclas bituminosas 35/50 y 50/70.

211.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 211.4. del PG-3.

211.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 211.5. del PG-3

211.6.- Control de calidad

211.6.1.- Control de recepción

Será de aplicación el apartado 211.6.1. del PG-3.

211.6.2.- Control a la entrada del mezclador

Será de aplicación el apartado 211.6.2. del PG-3

211.6.3.- Control adicional

Será de aplicación el apartado 211.6.3. del PG-3.

211.7.- Criterios de aceptación o rechazo

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

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

211.8.- Medición y abono

El betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en la ejecución de las mezclas bituminosas, para la siguiente unidad al importe establecido en los cuadros de precios:

211.0050 t BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC50/70, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA.

Artículo 212.- Betunes modificados con polímeros

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 212 "Betunes modificados con polímeros", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

212.1 Definición

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

Están incluidos, dentro de este artículo, los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos de esta definición, los productos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

212.2 Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 212.2. del PG-3.

212.3 Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 212.3. del PG-3, siendo el betún a emplear el siguiente: PMB 45/80-65.

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números; los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada (/); y el tercer número, precedido de un guión (-), representativo del valor mínimo del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427). Cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado sea polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso, tras la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes modificados con polímeros de la tabla 212.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.2, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE-EN 14023.

TABLA 212.1 – BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS
DENOMINACIÓN UNE-EN 14023

DENOMINACIÓN UNE-EN 14023
PMB 10/40-70
PMB 25/55-65
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65
PMB 45/80-75
PMB 75/130-60

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente. Para los betunes modificados con polímeros de punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius ($\geq 70^{\circ}\text{C}$), dicha temperatura será inferior a ciento noventa grados Celsius ($< 190^{\circ}\text{C}$), e inferior a ciento ochenta grados Celsius ($< 180^{\circ}\text{C}$) para el resto de los especificados en este artículo.

212.4 Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 212.4. del PG-3.

212.5 Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 212.5. del PG-3.

212.6 Control de calidad

212.6.1 Control de recepción

212.6.1.1 Suministro en cisternas

Será de aplicación el apartado 212.6.1.1. del PG-3.

212.6.1.2 Fabricación en obra

Será de aplicación el apartado 212.6.1.2. del PG-3.

212.6.2 Control a la entrada del mezclador

Será de aplicación el apartado 212.6.2. del PG-3.

212.6.3 Control adicional

Será de aplicación el apartado 212.6.3. del PG-3.

212.7 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 212.2.

TABLA 212.2 - REQUISITOS DE LOS BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

DENOMINACIÓN UNE-EN 14023			PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el betún original					
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0 1 mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 70	≥ 65	≥ 60	≥ 65	≥ 75	≥ 60
COHESIÓN. FUERZA-DUCTILIDAD	13589 13703	J/cm ²	≥ 2 a 15°C	≥ 2 a 10°C	≥ 2 a 5°C	≥ 3 a 5°C	≥ 3 a 5°C	≥ 1 a 5°C
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤ -5	≤ -7	≤ -12	≤ -15	≤ -15	≤ -15
RECUPERACIÓN ELÁSTICA A 25°C	13398	%	TBR	≥ 50	≥ 50	≥ 70	≥ 80	≥ 60
ESTABILIDAD AL ALMACENA- MIENTO (*)	DIFERENCIA DE PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	13399 1427	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
	DIFERENCIA DE PENETRACIÓN	13399 1426	0,1mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	≤ 13	≤ 13
PUNTO DE INFLAMACIÓN	ISO 2592	°C	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 220
			Durabilidad – Resistencia al envejecimiento UNE-EN 12607-1					
CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60
INCREMENTO DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar.

(*) Únicamente exigible a ligantes que no se fabriquen “in situ”.

212.8 Medición y abono

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

215.0030 t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO)
TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.

Artículo 214.- Emulsiones bituminosas

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 214 "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

214.1.- Definición

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

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

214.2.- Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 214.2. del PG-3.

214.3.- Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 214.3. del PG-3, siendo las emulsiones a emplear los siguientes: C50BF4, C60B3 ADH, C60B3 CUR y C60BP3ADH.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.

% ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).

B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.

P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.

F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo F_m (fluidificante mineral) o F_v (fluidificante vegetal).

C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).

aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- ADH riego de adherencia.
- TER riego de adherencia (termoadherente).
- CUR riego de curado.
- IMP riego de imprimación.
- MIC microaglomerado en frío.
- REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, del PG-3, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF5 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

214.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 214.4. del PG-3.

214.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 214.5. del PG-3.

214.6.- Control de calidad

214.6.1.- Control de recepción

Será de aplicación el apartado 214.6.1. del PG-3.

214.6.2.- Control en el momento de empleo

Será de aplicación el apartado 214.6.2. del PG-3.

214.6.3.- Control adicional

Será de aplicación el apartado 214.6.3. del PG-3.

214.7.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b. del PG-3.

214.8.- Medición y abono

La medición y abono de la emulsión se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

CAPÍTULO IV.- METALES

Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Estructural.

240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.

La barras proyectadas serán de acero B 500 S y B 500 SD.

240.2.- Materiales

Será de aplicación el apartado 240.2. del PG-3.

240.3.- Suministro

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.4.- Almacenamiento

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.5.- Recepción

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

240.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.

241.1.- Definición

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36092.

Las mallas electrosoldadas serán de acero B 500 T.

241.2.- Materiales

Será de aplicación el apartado 241.2. del PG-3.

241.3.- Suministro

Será de aplicación el apartado 241.3. del PG-3.

241.4.- Almacenamiento

Será de aplicación el apartado 241.4. del PG-3.

241.5.- Recepción

Será de aplicación el apartado 241.5. del PG-3.

241.6.- Medición y Abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro o tipo de malla y las longitudes o superficies calculadas, aplicando a cada tipo de acero el precio previsto en el Cuadro de Precios y según se especifica en el artículo 600 del presente Pliego.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

241.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Artículo 246. Tendones para hormigón pretensado

246.1.- Definición

Se denominan tendones para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por armaduras paralelas de pretensado, alojadas dentro de un mismo conducto.

En el caso de armaduras pretensas recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.

246.2.- Materiales y condiciones generales

Los tendones para hormigón pretensado estarán formados por alambres o cordones que estén normalizados, y, por tanto, cumplan con las especificaciones de los artículos 243, 244 y 245, según el caso, del PG-3.

Se define el tipo y grado de acero correspondiente a los productos que forman los tendones (alambres, barras o cordones), de acuerdo con el apartado 34.3, 34.4 y 34.5, según lo que quede prescrito en los planos, de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, y con lo indicado específicamente en al UNE 36094. El tipo de tendón se define en los planos.

Las características geométricas y ponderales, así como las mecánicas y de durabilidad de los tendones, serán las que se definan específicamente en los planos

246.3.- Suministro

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 246.3 del PG-3.

246.4.- Almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 246.4 del PG-3.

246.5.- Recepción

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 246.5 del PG-3.

246.6.- Medición y abono

Los tendones de pretensado se medirán y abonarán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los Planos, aplicando los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

Los anclajes activos y pasivos, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos de este precio, el cual incluye asimismo las pérdidas de material y los empalmes que se hayan efectuado

246.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 246.7 del PG-3.

Artículo 248. Accesorios para hormigón pretensado

248.1.- Definición

Son accesorios para hormigón pretensado, los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postesas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.

248.2.- Materiales y condiciones generales

248.2.1. Dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas

Los anclajes a utilizar estarán homologados para las cargas que reciben y sus dimensiones no alterarán las geometrías que se definen en los planos, ya que deben ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será al menos igual a 0,92 en el caso de tendones adherentes y a 0,96 en el caso de tendones no adherentes.
- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.
- Cuando se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión se utilizarán anclajes adecuados capaces de resistir, sin romperse, tales acciones.

El diseño de las placas y dispositivos de anclaje deberá asegurar la ausencia de puntos de desviación, excentricidad y pérdida de ortogonalidad entre tendón y placa.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características serán los que figuran en la UNE 41184:90.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, mediante un certificado expedido por un laboratorio especializado e independiente del fabricante, precisando las condiciones en que deben ser utilizados. En el caso de anclajes por cuñas, deberá hacer constar, especialmente, la magnitud del movimiento conjunto de la armadura y la cuña, por ajuste y penetración.

Los elementos que constituyen el anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse de modo tal que, dentro de un mismo tipo, sistema y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables.

Además, deben ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

Los empalmes a utilizar estarán también homologados para las cargas que reciben y sus dimensiones no alterarán las geometrías que se definen en los planos, ya que deben ser capaces de retener eficazmente los tendones en las mismas condiciones que los anclajes.

248.2.2. Vainas y accesorios

Las vainas a utilizar serán metálicas o polietileno. En los elementos estructurales con armaduras postesas es necesario disponer conductos adecuados para alojar dichas armaduras.

Las vainas metálicas son las más frecuentes utilizadas. Se presentan en forma de tubos metálicos, con resaltos o corrugaciones en superficie exterior, para favorecer su adherencia al hormigón y aumentar su rigidez. Deberán presentar una resistencia suficiente al aplastamiento, para que no se deformen o abollen durante su manejo en obra, bajo el peso del hormigón fresco, la acción de golpes accidentales, etc. Asimismo, deberán soportar el contacto con los vibradores internos, sin riesgo de perforación.

Las vainas utilizadas para formar los conductos que alojan a las armaduras pretensadas serán metálicas si han de quedar pérdidas en la obra. En caso contrario, podrán ser de goma o material y habrán de estar preparadas de modo que pueda realizarse su extracción una vez endurecido el hormigón circundante.

En cualquier caso, deberán merecer la aprobación previa del a Dirección de Obra.

Las vainas metálicas deberán presentar resaltos en su superficie, debiendo estar fabricadas por enrollamiento en un hélice de un fleje de ACRO dulce con espesor mínimo de dos y media décimas de milímetro (0,25 mm). En cualquier caso, para una carga aplicada de ciento veinticinco kilogramos (125 kg) a lo largo de diez centímetros (10 cm) de vaina, la ovulación resultante no superará el cinco por ciento (5%) del diámetro inicial, permaneciendo rectas las generatrices. Por otra parte, las vainas no serán deformables ni deberán abollarse o perforarse por efecto del peso del hormigón fresco, golpes accidentales, contactos con vibradores internos, etc. Además, tendrán flexibilidad tal que permitan curvarse con dos metros (2 m) de radio como mínimo, pero sin llegar a formar festones a lo largo de los cables. Los empalmes de vaina serán tales que resulte totalmente garantizada la estanquidad de la junta a la lechada de hormigón exterior. La Dirección de la Obra aprobará o no expresamente en todos los casos el tipo de vaina cuya utilización se proyecta.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lecha de cemento o mortero durante el hormigonado. Por ello, los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior de la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

Los accesorios a utilizar son:

- Tubo de purga o purgador. Pequeño segmento de tubo que comunica con los conductos de pretensado con el exterior y que se coloca, generalmente, en los puntos altos y bajos de su trazado para facilitar la evacuación del aire y del agua del interior de dichos

conductos y para seguir paso a paso el avance de la inyección. También se le llama respiradero.

- Boquilla de inyección. Pieza que sirve para introducir el producto de inyección en los conductos en que se alojan las armaduras activas.
- Separador. Pieza generalmente metálica o de plástico que, en algunos casos, se emplea para distribuir uniformemente dentro de las vainas las distintas armaduras constituyentes del tendón.
- Trompeta de empalme. Es una pieza, de forma generalmente troncocónica, que enlaza la placa de reparto con la vaina. En algunos sistemas de pretensado la trompeta está integrada en la placa de reparto y su forma es característica.
- Tubo matriz. Tubo, generalmente de polietileno, de diámetro exterior algo inferior al interior de la vaina que se dispone para asegurar la suavidad del trazado.

248.2.3. Equipos de tesado

Los gatos o equipo de tesado a emplear serán hidráulicos.

Cualquiera que sea el equipo de tesado que se emplee, que dependerá del sistema de pretensado utilizado, se cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Vendrán equipados con los correspondientes manómetros para la lectura de las presiones. Además, habrá de poderse efectuar la lectura de los alargamientos producidos.
- El conjunto formado por el gato y el manómetro estará calibrado y el gráfico o tabla de calibración estará siempre a disposición del Ingeniero Director.
- Si se emplea otro tipo de gatos, deberán estar provistos de dispositivos o elementos debidamente tarados y comprobados para permitir en, todo momento, el cálculo exacto de los esfuerzos de los gatos y las tensiones aplicadas a armaduras.
- Antes de su primera utilización y después a intervalos adecuados, se examinarán los dispositivos de tesado respecto a las desviaciones del valor teórico durante su empleo. En tanto estas desviaciones dependan de influencias externas (por ejemplo, de la temperatura en el caso de gatos hidráulicos), esto no habrá de tener en cuenta. Dispositivos con errores que sobrepasen más menos cinco por ciento (± 5%) el valor teórico no deben utilizarse.

248.3.- Suministro

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 248.3 del PG-3.

248.4.- Almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 248.4 del PG-3.

248.5.- Recepción

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 248.5 del PG-3.

248.6.- Medición y abono

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado va incluida como parte proporcional dentro de la medición y abono de los tendones de pretensado.

248.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 248.7 del PG-3.

CAPÍTULO VI- MATERIALES VARIOS

Artículo 290.- Geotextiles y productos relacionados

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

290.1 Definición

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

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

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

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

- Filtración (F), retener las partículas de suelo, pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.

- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.
- Barrera intercapas: Impermeabilización del firme mediante la formación de una barrera frente a la entrada de agua.

290.2. Condiciones generales

290.2.1 Usos previstos y normativa de aplicación

Será de aplicación el apartado 290.2.1. del PG-3.

Indicar el tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra, dependiendo de cada uso concreto, y de conformidad con los indicado en los epígrafes 209.2.3, 290.2.5 y 290.2.6 de este artículo.

290.2.2 Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad.

290.2.2.1 Resistencia a la intemperie.

Será de aplicación el apartado 290.2.2.1. del PG-3.

290.2.2.2 Vida en servicio.

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

290.2.2.3 Identificación de la materia prima.

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

290.2.3 Aplicación en sistemas de drenaje.

Cuando los geotextiles y productos relacionados se utilicen en sistemas de drenaje se les exigirán, al menos, los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13252, que se indican en la tabla 290.1.

TABLA 290.1 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	X	
FLUENCIA A LA COMPRESIÓN (*)	UNE-EN ISO 13433			X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X	X	
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X	X	
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO				X

(*) Puede no resultar aplicable a determinados tipos de geosintéticos

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a compresión bajo carga (norma UNE-EN ISO 256192).
- Resistencia a tracción de solapes y juntas (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga se aplica a lo largo de las costuras y uniones. Las juntas estructurales internas de las geoceldas deben ensayarse según UNE-EN ISO 134261 y las de los geocompuestos según UNE-EN ISO 134262.
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 129571 y UNE-EN ISO 129572), en situaciones en las que un posible movimiento diferencial entre el geotextil o producto relacionado y el terreno, capa, elemento o material adyacente, pueda suponer una pérdida de funcionalidad de la aplicación.
- Resistencia al daño mecánico durante la instalación bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 107221) o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

290.2.5 Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos

Cuando el geotextil o producto relacionado se emplee en rehabilitación de pavimentos y recrecimiento asfáltico, al menos, los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 290.3.

TABLA 290.2 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES	BARRERA INTERCAPAS
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR) (*)	UNE-EN ISO 12236	X	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA (*)	UNE-EN ISO 13433	X		X
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN ISO 15381		X	X

(*) Puede no resultar aplicable a determinados tipos de geosintéticos

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de solapes y juntas (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga se aplica a lo largo de las costuras y uniones. Las juntas estructurales internas de las Geoceldas deben ensayarse según UNE-EN ISO 134261 y las de los Geocompuestos según UNE-EN ISO 134262.
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 129572), en situaciones en las que un posible movimiento diferencial entre el geotextil o producto relacionado y el terreno, capa, elemento o material adyacente, pueda suponer una pérdida de funcionalidad de la aplicación.
- Resistencia al daño mecánico durante la instalación bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).

O, para otras propiedades o circunstancias que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

290.2.6 Aplicación en movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes en la construcción de carreteras

Los valores exigibles para las propiedades de los geotextiles o productos relacionados figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 290.4.

TABLA 290.4 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (UNE-EN 13249), MOVIMIENTOS DE TIERRA, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN (UNE-EN 13251) Y REVESTIMIENTO DE TALUDES (UNE-EN 13253)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	X	X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X	X	
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X	X	

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.4 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de solapes y juntas (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga se aplica a lo largo de las costuras y uniones. Las juntas estructurales internas de las Geoceldas deben ensayarse según UNE-EN ISO 134261 y las de los Geocompuestos según UNE-EN ISO 134262.
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 129572).
- Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Rigidez al 2%, 5% y 10% (norma UNE-EN ISO 10319).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

290.3 Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 290.3. del PG-3.

290.4 Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 290.4. del PG-3.

290.5 Control de calidad

290.5.1 Control de recepción

Será de aplicación el apartado 290.5.1. del PG-3.

290.5.2 Control de acopios y trazabilidad

Será de aplicación el apartado 290.5.1. del PG-3.

290.6 Criterios de aceptación o rechazo

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

290.7 Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios:

290.0010 m² GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 1 I/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 8,0 KN/M HASTA 11,8 KN/M, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 10,1 KN/M HASTA 12,0 KN/M, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 50% HASTA 55%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA DESDE 55% HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1560 N HASTA 1960 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 24 MM HASTA 19 MM Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 4,9 10-6/M²/S HASTA 6,0 10-6/M²/S.

290.0020 m2 GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 I/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 KN/M HASTA 18,5 KN/M, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 KN/M HASTA 17,7 KN/M, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 MM HASTA 13 MM Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/M²/S HASTA 7,2 10-6/M²/S.

290.N130 m2 REVESTIMIENTO VEGETATIVO Y/O PROTECCIÓN CONTRA LA PÉRDIDA DE FINOS DEL TALUD CON GEOMALLA TRIDIMENSIONAL DE MONOFILAMENTOS SINTÉTICOS TERMOSOLDADOS, DE 20 A 22 mm DE ESPESOR, FIJADA CON GRAPAS DE ACERO CORRUGADO EN FORMA DE U, DE 10 mm DE DIÁMETRO Y DE 20-10-20 cm, CON PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.

290.N140 m2 LÁMINA DRENANTE FIJADA EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS FORMADO POR LÁMINA DRENANTE DE GEOTEXTIL Y NÚCLEO DRENANTE INTERMEDIO

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

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

PARTE 3ª. EXPLANACIONES

PARTE 3.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

Artículo 300.- Desbroce del Terreno.

300.1.- Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, malezas, brozas, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material cuya eliminación sea necesaria para la ejecución de las obras, quedando incluida también la excavación de la capa de tierra vegetal existente. Además, queda incluido el extendido de estos materiales en su emplazamiento definitivo.

300.2. Ejecución de las obras

Para la realización de estos trabajos se cumplirán las especificaciones del PG-3 en su apartado 300.2.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Por tanto, una profundidad de desbroce adecuada podría encontrarse entre 30-50 cm.

En particular se cuidará de no desplazar hitos, mojones de linderos o marcas de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya aprobado su desplazamiento.

La tierra vegetal, en caso en que no se utilice inmediatamente, se almacenará en montones y/o caballones de altura no superior a 2 m. No se circulará por encima una vez retirada.

Se entenderá comprendidos dentro de los costes de desbroce los gastos de licencias, permisos, gravámenes, etc. que fueran consecuencia del mismo y cuyo presupuesto no aparezca explícitamente en una partida para abonos de desbroce y correrán a cargo exclusivo del Contratista.

300.3. Medición y abono

El despeje y desbroce del terreno se abonará por metros cuadrados (m²), medidos sobre la superficie realmente desbrozada. Dentro del precio queda incluida la carga y transporte de material sobrante

300.0010 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS I/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

La tala y destococonado o traslado a otro lugar de árboles de diámetro mayor de 10 centímetros, se medirá y abonará por unidades (ud) realmente retirados de la obra o totalmente replantados.

Artículo 301.- Demoliciones

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

301.1.- Definición.

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

Incluye las siguientes operaciones:

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

301.2 Clasificación

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

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

301.3.- Estudio de la Demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborara un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

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

301.4.- Ejecución de las Obras

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

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

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

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 zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique la Dirección Facultativa.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

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

301.4.1.- Derribo de construcciones

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

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

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

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

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

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

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

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

Se medirá y abonará según el importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

301.0010 m³ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE I/ DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

301.0080 m³ DEMOLICIÓN DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO I/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

301.4.2. Demolición de fábricas de hormigón en masa o armado

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

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

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

Se medirá y abonará según el importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

301.0020 m³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO I/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

El precio incluye carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, ni costes originados por la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's.

301.4.3. Vallas, postes y similares

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

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se medirá por m realmente levantados y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

301.4.4.- Desmontaje y retirada de elementos de señalización, barreras de seguridad y cerramiento.

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

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

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

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

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

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

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

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

301.0120 m LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS I/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

301.0130	m	LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA I/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.
301.N131	m	LEVANTAMIENTO DE SISTEMA DE CONTENCIÓN I/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.
301.N575	ud	DESMONTAJE DE CARTEL LATERAL INCLUYE TRANSPOTE VERTEDERO O GESTOR DE RESIUOS AUTORIZADO.
301.N451	ud	DESMONTAJE DE SEÑALES/ELEMENTOS VERTICALES EN BORDE DE CALZADA I/ CARGA, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

301.4.5. Demolición de firme

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

En caso de que los viales que corresponden a los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Se medirá por m² realmente demolidos y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

301.0040	m²	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.
301.0090	m²	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.
301.0140	m²cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE I/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

El precio incluye: el transporte a vertedero o acopio, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

301.4.6.- Levante de puerta metálica

La retirada de los materiales resultantes se transportará a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Desmontaje de elementos a retirar, en su caso.
- Carga; transporte y descarga de los materiales a acopio (almacén) o vertedero.
- Canon de vertido, licencias y autorizaciones.

Las operaciones de retirada y desmontaje 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 la retirada.

Queda a juicio del Director de las obras el posterior empleo de los materiales recuperados de los desmontajes que sean precisos ejecutar.

Se medirá por ud realmente desmontada y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

301.4.7.- Desmontaje de báculo

La retirada de los materiales resultantes se transportará a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

Las operaciones de retirada y desmontaje 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 la retirada.

Queda a juicio del Director de las obras el posterior empleo de los materiales recuperados de los desmontajes que sean precisos ejecutar.

Se medirá por ud realmente desmontada y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

301.5.- Retirada de los materiales de derribo

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

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

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

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

301.6. Control y criterios de aceptación y rechazo

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

301.7. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

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

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

Artículo 302.- Escarificación y compactación.

302.1.-Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno natural, efectuada por medios mecánicos y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.-Ejecución De Las Obras

302.2.1. Escarificación

La profundidad del escarificado será definida en cada caso por el Director de las Obras a la vista de la naturaleza del terreno, no siendo nunca inferior a veinte centímetros (20 cm). La operación se

llevará a cabo en el momento y condiciones oportunas para que el tiempo que media entre el desbroce, escarificado y compactación sea el mínimo posible.

302.2.2.- Compactación

La zona desbrozada para asiento de terraplén y el fondo de excavación se escarificarán y compactarán hasta obtener la densidad igual a la exigible en la zona de que se trate (95% de la densidad óptima del Proctor Modificado en cimientto de terraplén y 100% en coronación de terraplén y en fondo de excavación).

Si por alguna circunstancia el espesor escarificado afecta en parte a la capa inmediata superior, todo el espesor se compactará a la densidad exigida para esa capa.

302.3.-Medición y Abono

No es unidad de abono independiente en este proyecto y se considera incluido en las unidades de excavación de la explanación y terraplén. Bajo ningún concepto, podrá considerarse que la escarificación provoca una excavación adicional a la prevista en los planos de construcción

Artículo 302.- Escarificación y compactación

302.1. Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2. Ejecución de las obras

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce y el comienzo de la escarificación.

302.2.1. Escarificación

En ningún caso esta operación deberá afectar a una profundidad menor de 15 cm ni mayor de 30 cm. En este último caso será preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado de movimiento de tierras.

302.2.2. Compactación

Tras la escarificación, y previamente a la compactación, se procederá al refino y nivelación en cota y pendiente de la superficie resultante. Mediante este refino y nivelación se asegurará una correcta salida de las posibles aguas de lluvia que pudieran caer sobre la superficie y, en caso de ser aplicable, se conformará la pendiente longitudinal y transversal de las futuras capas del firme que se irán apoyando sobre la superficie en ejecución.

La compactación se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 “Terraplenes” del presente Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Cuando la compactación se realice con rodillo vibratorio deberán darse las últimas pasadas sin aplicar vibración.

302.3. Medición y abono

Esta unidad no será de abono, considerándose incluida bien en la correspondiente a excavación, cuando se prevea dentro de los trabajos de preparación de la superficie de la explanación, o bien en la de terraplén en el caso de escarificación de terreno natural en los trabajos de preparación de la superficie de asiento.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

Artículo 319.- Excavación en tierra vegetal

319.1. Definición

Consiste en la excavación de la capa de tierra vegetal existente y su posterior carga y transporte a lugar de empleo.

319.2. Ejecución de las obras

La excavación en tierra vegetal se efectuará en toda la superficie de ocupación de las obras siendo el espesor medio considerado el indicado en la siguiente, según los tramos definidos para el tronco, a partir de los cuales se extrapolan para el resto de ejes.

P.k. inicial	P.k. final	Longitud (m)	Espesor t.v. (m)
10+000	10+200	200	0,2
10+200	10+800	600	0
10+800	11+380	580	0,15
11+380	12+080	700	0
12+080	12+500	420	0,05
12+500	13+000	500	0
13+000	13+640	640	0,1
13+640	14+600	960	0,05
14+600	14+850	250	0
14+850	16+500	1.650	0,15
16+500	17+500	1.000	0,15
17+500	19+640	2.140	0,15
19+640	20+600	960	0,1
20+600	22+700	2.100	0,2
22+700	23+300	600	0,3

P.k. inicial	P.k. final	Longitud (m)	Espesor t.v. (m)
23+300	25+300	2.000	0,25
25+300	26+320	1.020	0,3
26+320	28+840	2.520	0,2
28+840	30+600	1.760	0,2
30+600	32+250	1.650	0,35

319.3. Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²).

320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.

Artículo 320.- Excavación de la explanación y préstamos

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras. Se denominan “préstamos previstos” aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan “préstamos autorizados” aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

320.2. Clasificación de las excavaciones

La excavación se realizará en terreno no clasificado, es decir, comprenderá la correspondiente a todos materiales formados por rocas y suelos, cuya excavación pueda realizarse por medios mecánicos con empleo puntual de martillo hidráulico. Esta excavación se abonará en su conjunto mediante la unidad de obra correspondiente. Se contempla no obstante el abono por separado de las excavaciones a ejecutar en saneos, aquellas de carácter localizado en zanjas, pozos o similar, así como la extracción de tierra vegetal.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1. Generalidades

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

320.3.2. Drenaje

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

320.3.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se retirará de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

320.3.4. Empleo de los productos de la excavación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en:

Formación	Tipo de material	Clasificación	Aprovechamiento
Q _{VD}	Granular/Cohesivo	Tolerable	Tolerable
Q _{CO}	Granular	Adecuado	Adecuado
Q _{AV}	Granular	Adecuado	Adecuado
Arcillas	Cohesivo	Marginal	Inadecuado
Q _T	Granular	Adecuado	Adecuado
PI-2 Ca	Calizas GM(II)	Roca	Todo-Uno / Pedraplén
	Calizas GM(III)		Todo-Uno / Pedraplén / Adecuado
	Calizas GM(IV)	Tolerable	Tolerable
PI-2 MgCa	Margocalizas GM(II)	Roca	Todo-Uno / Pedraplén
	Margocalizas GM(III)		Todo-Uno / Pedraplén / Tolerable
	Margocalizas GM(IV)	Tolerable	Tolerable
PS-1 CL	Calcarenitas GM(II)	Roca	Todo-Uno / Pedraplén
	Calcarenitas GM(III)		
	Calcarenitas GM(IV)	Tolerable	Tolerable

Formación	Tipo de material	Clasificación	Aprovechamiento
PI-1 Ae	Granular/Areniscas	Tolerable	Tolerable
PI-1 Lu	Cohesivo	Marginal	Marginal

320.3.5. Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca, debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, “Excavación especial de taludes en roca” del PG3. El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considera peligrosos o dañino, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

320.3.6. Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas. Los Préstamos deberán excavar se disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde

la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escurrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera. El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que se represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

320.3.7. Taludes

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Las inclinaciones de los taludes a excavar serán las definidas en los planos de proyecto.

320.3.8. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyectos el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.3.9. Tolerancia geométrica y terminación de las obras

En préstamos, el contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

El Director de las Obras definirá, previamente a iniciarse las excavaciones, las tolerancias del acabado. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias por parte del Director de las Obras:

- 1. Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.

- 2. Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- 3. Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- 4. Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.4. Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbico (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

320.N005 m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO, I/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA. NO SE INCLUYE LA EXCAVACIÓN DE SANEOS, TIERRA VEGETAL, Y RESTO DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS.

320.0070 m³ EXCAVACIÓN EN TIERRA PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEOS CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO I/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

En el precio de la excavación se incluye: la excavación, carga y transporte a lugar de acopio para su posterior reutilización, así como cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

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

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

Artículo 321.- Excavación de zanjas, pozos y cimientos

321.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y cimientos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320 de este Pliego.

321.3. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

- Las zanjas y excavaciones abiertas permanecerán perfectamente protegidas, balizadas y señalizadas para evitar caídas y accidentes, prestando especial atención al periodo nocturno. Estas operaciones no serán objeto de abono adicional.

321.4. Excesos inevitables

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas, cimientos o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA

PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, protección, balizamiento y señalización, carga y transporte de productos sobrantes y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

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

En todos aquellos casos en que pudieran presentarse discrepancias en obra acerca de si una determinada excavación ha de abonarse como excavación “en zanja, pozos y/o cimientos” (en caso de existir esta unidad en los precios del contrato), o bien como alguna otra posible unidad de excavación de las existentes en el contrato; el Contratista se avendrá a lo que a tal respecto determine el Director de las Obras.

Artículo 322.- Excavación especial de taludes en roca

322.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación de taludes y paramentos definitivos en roca mediante perforación y voladura, preservando las características naturales de la roca, al limitar niveles de cargas de explosivo cercanas a dichos taludes y paramentos que puedan producir fisuraciones y/o alteraciones inadmisibles, según las reglas de buena práctica de la técnica de voladuras.

Dichas operaciones comprenden la excavación por voladuras del volumen de roca próximo a paramentos definitivos, tanto se realice conjuntamente con la destroza, o se ejecute en fase posterior, también llamada de refino. Tal volumen de roca es cuantificable en función de la estructura y tipos de la roca, del diámetro de perforación y carga de explosivo de los barrenos de la destroza, así como de las secuencias de encendido y del tipo de voladura suave, precorte o recorte, proyectada para la ejecución del paramento definitivo.

322.2 Ejecución de las obras

322.2.1 Método de excavación.

El método de excavación de la roca por perforación y voladura será el compatible con la obtención de paramentos regulares y estables en su talud definitivo. Su elección se hará en función del Proyecto, de las características mecánicas de la roca, de su estructura geológica y de su grado de tectonización.

Se controlarán especialmente las voladuras masivas a efectuar en el entorno de zonas afectadas por deslizamientos.

La inclinación de barrenos y las cargas unitarias en ellos serán compatibles con el resultado deseado, tanto para los de contorno, como para los de refino, o destroza en su caso. En ningún caso, y siempre sujeto a justificación previa, se producirá fisuración suplementaria en la roca remanente superior a la máxima producida por los barrenos, de recorte o precorte, de la voladura suave. La iniciación de las pegas, eléctrica o no eléctrica, se realizará preferentemente con detonadores de microrretardo, en secuencia de encendido que beneficie al menor confinamiento posible de todos y cada uno de los barrenos. La altura de banqueo será compatible con errores tolerables y el buen saneamiento del frente de roca definitivo de acuerdo con los medios mecánicos disponibles en obra.

No se superarán los quince metros (15 m) para la altura de banco, excepto propuesta justificable del Contratista y autorización expresa del Director de las Obras.

El volumen de roca excavable según este artículo es cuantificable en función del tipo de roca y su estructura, del diámetro y carga de los barrenos de destroza y del tipo de voladura suave proyectada para el contorno.

Todo ello requiere un estudio y justificación, debiendo presentar el Contratista al Director de las Obras una propuesta de "Plan de excavación por voladuras", firmada por técnico competente, en la que se especificarán, al menos:

- Maquinaria y método de perforación.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del circuito de encendido.
- Tipo de explosor.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad, para la obra y terceros.

De acuerdo con la propuesta, el Director de las Obras podrá autorizar la excavación a sección completa o el establecimiento de un resguardo para refino final. En función del tipo y estructura de

la roca se considerará especialmente la secuencia de encendido de los barrenos de las hileras próximas a taludes definitivos, así como la de los barrenos de contorno.

La longitud de los barrenos de contorno será compatible con la calidad de superficie final exigida y los errores reales del equipo de perforación, que debe bajar de dos centímetros por metro (2 cm/m).

Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

La aprobación del "Plan de excavación por voladuras" por parte del Director de las Obras indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

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.

322.2.2 Puesta a punto del método de excavación.

Si no se dispone de experiencia previa satisfactoria en la excavación de taludes o paramentos en terrenos análogos a los de la obra, la aceptación por el Director de las Obras del método propuesto estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo tendrá por objeto comprobar que el método es correcto en líneas generales y, en este caso, ponerlo a punto para el caso particular considerado.

Para juzgar lo adecuado del método ensayado se atenderá a los siguientes criterios:

- La superficie resultante del talud o paramento no presentará zonas trituradas atribuibles a la voladura.
- Cuando el tipo de voladura suave del contorno deje cañas de los barrenos en el talud o paramento, estas deben aparecer marcadas de forma clara y continua. En ningún caso presentarán fisuras características que revelen carga excesiva.
- La superficie excavada debe presentar un aspecto regular compatible con la estructura de la masa de roca.
- Las vibraciones transmitidas al terreno no deben ser excesivas. En zonas despobladas y sin estructuras que pudieran sufrir daño, se considerarán excesivas las vibraciones que produzcan desplazamientos de cuñas de roca, apertura de diaclasas, o cualquier otro fenómeno que disminuya la resistencia del macizo rocoso.
- En zonas próximas a núcleos habitados, o a estructuras que se desee proteger, se realizará el correspondiente proyecto y voladuras de ensayo exigidos por la reglamentación vigente para asegurar que no van a superarse los niveles de vibración permitidos. Se estará especialmente a lo indicado por UNE 22381.

- Para evitar vibraciones excesivas se dimensionará adecuadamente la carga total correspondiente a cada microrretardo.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar, ajustar o rechazar el método propuesto. Variaciones sensibles de las características de la roca a excavar, a juicio del Director de las Obras, exigirán la reconsideración del método de trabajo.

La aprobación del método de excavación por el Director de las Obras no eximirá al Contratista de la obligación de tomar las medidas de protección y seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros. Es obligación del Contratista, cumplir toda la Reglamentación vigente.

322.2.3 Consideraciones especiales para la excavación del pie de taludes en roca.

Es esencial para la estabilidad de taludes que su pie conserve lo mejor posible las características naturales que proporciona el terreno en su estado inalterado. Con este fin se seguirán las siguientes recomendaciones:

- La longitud y situación de los barrenos de contorno se definirá con precisión, teniendo en cuenta el diámetro de la perforación así como la maquinaria utilizada.
- La carga de los barrenos de contorno estará muy ajustada para que, cumpliendo con su función de arranque, el agrietamiento remanente en el macizo de roca sea el mínimo. Por ello, las necesarias cargas de fondo se ajustarán para limitar en lo posible daños al pie de los taludes.
- Los barrenos de las hileras más próximas, cuya carga unitaria pudiera causar a la superficie definitiva daños adicionales a los producidos por los barrenos de contorno, especialmente en pie de talud, se dispondrán y cargarán teniendo muy en cuenta tal posibilidad. Se dedicará especial atención a la longitud total y carga de fondo de tales barrenos. En todo caso, su fondo en el banco inferior no rebasará la profundidad del pie de la excavación en más de cincuenta centímetros (50 cm), o el valor que, con arreglo a criterio de daños, figure en el "Plan de excavación por voladuras" y haya sido aprobado por el Director de las Obras.
- En caso de que se produzcan repiés localizados, se retirarán por medios mecánicos o por perforación y voladura respetando siempre el criterio de mínimo daño a la roca remanente.
- Si se produjeran excavaciones por debajo de los perfiles previstos, éstos se restituirán mediante el hormigonado de las zonas de cota insuficiente con su correspondiente rasanteo.
- La excavación por voladura de cunetas cercanas al pie del talud se realizará vigilando especialmente que las cargas de los barrenos y su secuencia de encendido sean las idóneas para no producir agrietamiento suplementario que afecte al pie del talud.

322.2.4 Operaciones auxiliares.

Antes de iniciar la excavación del talud se eliminará totalmente la zona de montera que pueda dar lugar a desprendimientos durante la obra y durante la explotación de la carretera.

El drenaje de la excavación se mantendrá en todo momento en condiciones satisfactorias. Cuando no sea posible el drenaje natural se dispondrán grupos motobomba adecuados, con el fin de evacuar el agua almacenada.

Después de la excavación de cada banco parcial del talud, el Director de las Obras examinará la superficie resultante, con objeto de detectar posibles zonas inestables o alterables. El Contratista deberá proceder al saneamiento y/o consolidación de dichas zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras, antes de aumentar la altura de la excavación. Si, por causas imputables al Contratista, dichas operaciones se demorasen o no se efectuasen hasta haber volado bancos posteriores, éste se encargará, a su costa y sin derecho a indemnización alguna, de los arreglos y saneos que determine el Director de las Obras incluyendo el uso de los andamios o medios auxiliares necesarios para tener acceso a las zonas afectadas.

En caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños ocasionados. Lo mismo cabe indicar respecto a posibles bloques caídos del talud sobre cunetas, de guarda o de desagüe, situadas al pie del talud.

Los pequeños escalones que por razones constructivas aparecen durante la excavación por bancos parciales sucesivos de un talud uniforme, deberán ser suavizados, salvo indicación en contra del Director de las Obras, mediante martillo picador inmediatamente después de la excavación del banco correspondiente. La anchura de estos escalones deberá ser la menor compatible con el equipo de perforación autorizado.

322.2.5 Utilización de los productos de excavación.

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director de las Obras, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el Proyecto o a las que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los fragmentos de roca de mayor tamaño y bolos de piedra tolerables, procedentes del arranque por voladura en la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y utilizarán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua como defensa contra posible erosión de zonas vulnerables, o a cualquier otro uso que designe el Director de las Obras. En caso de no haber destino para tal material y que no pueda adaptarse al paisaje general, se procederá a su troceo aceptable y transporte a vertedero, sin derecho a abono independiente.

Los productos de excavación cuyo empleo esté previsto en zonas definidas de la obra cumplirán las condiciones exigidas en este Pliego, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, para las unidades de obra correspondientes. Este requisito deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al preparar el esquema de voladura. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras. El material inadecuado se transportará a vertedero de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

322.2.6 Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el pliego de prescripciones técnicas particulares vendrán definidas las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidas por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a las mismas serán fijadas, al menos, las siguientes:

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfil el mismo.

Tolerancia máxima admisible en pendiente y fondos de cunetas y en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

322.3 Medición y abono

La excavación del contorno en taludes y paramentos definitivos de taludes en roca se abonará por metros cuadrados (m²) de talud formado, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El volumen de roca excavado al ejecutar esta unidad se medirá y abonará según lo indicado en el artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este pliego.

Si la excavación especial de taludes en roca no está contemplada en el Proyecto como unidad independiente, y es exigida por el Director de las Obras, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado.

322.0010 m² Precorte para taludes en roca para cualquier inclinación del talud (incluso escalonado en cimientos en roca) con taladros i/ ejecución de taladros, regularización o saneo tras realizar el precorte.

Artículo 327.- Bulonado de taludes

327.1. Definición

Los bulones para el cosido del terreno (sin placa), habrán de colocarse inmediatamente después de la capa de sellado. La malla metálica se colocará en la fase especificada por el Director de las Obras, siendo las placas de los bulones las que servirán de fijación. Si con el número de bulones colocados no se consigue una buena adaptación de la malla a la superficie del terreno o capa de sellado, se

colocarán los clavos necesarios para conseguir una buena adaptación de la malla a la sección excavada.

En terrenos rocosos o competentes el bulonaje será de anclaje continuo (o repartido) a la resina. Los bulones podrán ser eventualmente activos en algunos tramos del talud si las condiciones así lo aconsejan, a criterio de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra se reserva la facultad de cambiar a un anclaje con mortero o de cualquier otro tipo, en función de los resultados de los ensayos efectuados en obra. En suelos deben utilizarse únicamente bulones sujetos con lechadas de cemento.

En suelos, rocas blandas o materiales poco competentes deberá justificarse la idoneidad de los bulones, pero, en todo caso, serán preferibles los de inyección con lechada de cemento.

Los bulones anclados formando malla sobre el talud frontal, se colocarán a las distancias que especifiquen los Planos y se fijarán con lechada de cemento

327.2. Materiales

- Barras: salvo indicación contraria de la Dirección Obra se utilizarán bulones de al menos tres metros (3 m) de longitud con diámetros de veinticinco (25 mm) y treinta y dos milímetros (32 mm), según Planos. Las barras serán de tipo armadura de acero corrugado y de límite elástico igual a quinientos Newtons por milímetro cuadrado (500 N/mm²). La extremidad del bulón se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de quince centímetros (15 cm) de longitud.
- Placas o arandelas: la unión entre el bulón y el hormigón proyectado, el mallazo o la cercha se efectuará mediante una placa cuadrada de acero, de las dimensiones indicadas en los Planos. Las placas estarán provistas de una rótula semiesférica que permita orientar el bulón oblicuamente en relación con la normal de la pared. En formaciones blandas se podrá prescindir de dicha rótula.
- Resinas: el tipo de resina y de cartuchos a utilizar será aprobado previamente por la Dirección de Obra. La resina a utilizar adquirirá su resistencia después de treinta minutos (30 min), como máximo, desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en quince minutos (15 min) desde su puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones. El fabricante de la resina deberá garantizar la perennidad del anclaje en terreno con agua, incluso en medios alcalinos. Las cargas de resina deberán ser utilizadas, como máximo, dentro del mes siguiente a su entrada en el almacén de obra, y, en cualquier caso, antes de su fecha máxima de utilización, que deberá figurar inscrita en la carga.

327.3. Ejecución de las obras

El Contratista respetará rigurosamente las instrucciones sobre espaciamiento y densidad de bulonado aprobadas por la Dirección de Obra para lo que, en cada avance, dejará referencias (bulones sin gunitar) que le marquen la ubicación de los últimos trabajos efectuados.

Incumplimientos repetidos en este concepto podrán ser causa de la solicitud de cambio o recusación de los responsables de tajo.

- Perforación

La perforación para la colocación de bulones se iniciará lo más pronto posible después de la excavación y después de la proyección de una primera capa de hormigón, eventualmente sobreacelerado, de unos tres (3 cm) a cinco centímetros (5 cm) de grosor (capa de sellado).

El material de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque.

El diámetro de la barrena excederá de entre cuatro y ocho milímetros (4-8 mm) el diámetro de la barra a colocar y la longitud de perforación será inferior en diez centímetros (10 cm) a la longitud del bulón a colocar, siendo éste un parámetro especialmente vigilado pues no conduce sino a pérdidas inútiles de resina y a una disminución de la capacidad resistente del bulón. A estos efectos se marcarán debidamente las barrenas de perforación, con pinturas reflectantes, con las referencias que aseguren una perforación a la distancia adecuada.

Salvo en los casos en que se autorice por la Dirección de Obra, la orientación de las perforaciones será perpendicular a la pared de la excavación.

Una vez acabada la perforación, se limpiarán cuidadosamente los taladros, con agua a presión o con aire comprimido si se aprecia inestabilidad en alguno de ellos. Este tratamiento no se empleará en suelos o formaciones blandas o deleznales.

- Colocación de los bulones

Una vez desengrasada y limpiada la barra, se adaptará al casquillo inferior del perno en un manguito del sistema de bombeo y se introducirá en el taladro. A continuación, se accionará el circuito de mando de la bomba para inyectar agua a alta presión, hasta que el perno haya alcanzado una presión de treinta MegaPascals (30 MPa). Durante el proceso de aumento de volumen, el perno se adapta a las irregularidades del barreno, aumentando así la resistencia de la roca y consiguiendo un anclaje total de fricción y mecánico en toda la longitud del perno.

Bulones de barra de acero: para conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina, el espacio anular entre el bulón y la pared de la perforación estará comprendido entre dos (2 mm) y cuatro milímetros (4 mm). El volumen total de las cargas de resina introducidas será superior en un diez por ciento (10%) al volumen del espacio anular. En terrenos que permitan una perforación regular, este valor se podrá reducir al cinco por ciento (5%).

Para conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina, el espacio anular entre el bulón y la pared de la perforación estará comprendido entre dos (2 mm) y cuatro milímetros (4 mm).

El volumen total de las cargas de resina introducidas será superior en un diez por ciento (10%) al volumen del espacio anular. En terrenos que permitan una perforación regular, este valor se podrá reducir al cinco por ciento (5%).

La colocación de bulones es una operación delicada que requiere una atención particular en los detalles de ejecución, ya que éstos condicionan la eficacia del bulonaje. Las reglas esenciales a respetar son las siguientes:

- El tiempo transcurrido entre la perforación y la introducción de las cargas y el bulón será mínimo.
- Después de haber limpiado el agujero o haberse asegurado de que éste no presenta irregularidades (mediante la introducción de una barra metálica o de madera de igual diámetro que el bulón a colocar), se introducirán las cargas de resina hasta el fondo del agujero.
- Una vez desengrasada y limpia la barra con un cepillo metálico, se introducirá en el agujero; para eso se utilizará un martillo con potencia suficiente. La unión entre el martillo y la cabeza enroscada del bulón se hace mediante un adaptador, que no se tiene que tocar hasta que hayan pasado quince minutos (15 min) desde la colocación del bulón, lo que obliga a la previsión del número suficiente de adaptadores en obra. El tiempo anterior podrá reducirse si el fraguado del material cementante indica una estabilidad suficiente.
- Para introducir el bulón en el agujero y conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina se procederá con empuje y rotación simultáneamente (más de mil revoluciones/minuto (1.000 rev/min)). Una vez alcanzado el fondo del agujero se continuará la rotación durante quince segundos (15 s).
- Se pondrá especial atención en mantener el martillo en el eje del taladro.
- La placa no tendrá que apretarse hasta que haya pasado una hora desde la colocación del bulón.
- En el caso de bulones activos, se introducirán en el fondo de la perforación, las cargas con mayor velocidad de fraguado que deberán cubrir el último metro de bulón situado en el interior del macizo y en el resto del mismo las de menor velocidad de fraguado y se procederá a rotación y empuje como en el caso anterior, para mezclar los componentes de las cargas. Pasados unos minutos, cuando haya acabado el fraguado en el fondo de la perforación, según las especificaciones, se procederá a tensionar los bulones hasta el cincuenta por ciento (50%) de la carga de rotura a tracción, mediante la herramienta calibrada que permita asegurar dicha tensión.
- Para los bulones cementados se utilizarán lechadas, con relación agua/cemento de cero con seis a uno (0,6 a 1). Eventualmente podrán emplearse cartuchos preparados de conglomerante.

327.4. Ensayos y control de calidad

Antes del inicio de la obra se realizarán unos ensayos previos con la finalidad de comprobar la adecuación de la resina a los diferentes tipos de bulonajes previstos. Para ello se realizarán algunas pruebas de bulonajes con bulones de longitudes diferentes y con diferente velocidad de endurecimiento. En principio, para cada ensayo, según las especificaciones dadas por la Dirección de Obra, se realizarán dos series de pruebas con longitudes de bulones de uno, dos, tres y cuatro metros (1, 2, 3 y 4 m). Se trazará el gráfico esfuerzo-deformación a partir de las lecturas de los comparadores que miden el desplazamiento del bulón en función de las cargas aplicadas. La metodología precisa de los ensayos, así como la definición de los esfuerzos máximos de tracción a alcanzar durante la obra en los distintos tipos de terrenos, serán definidos por la Dirección de Obra.

Para asegurarse de la buena calidad de los bulones colocados en obra, se efectuarán los ensayos y controles siguientes:

- Control de calidad de los materiales y, en particular, control constante del estado de conservación de las cargas de resina, que deberán llevar su fecha máxima de utilización.
- Control estadístico de la longitud libre (no anclada) del bulón en cabeza, mediante la introducción de un alambre. Se efectuará un (1) control por cada diez (10) bulones colocados. Esta longitud no será nunca superior a veinte centímetros (20 cm) en bulones de cualquier longitud.
- Ensayos de tracción de bulones colocados normalmente (y no de bulones colocados especialmente para ensayos) mediante un gato hueco que permita ejercer una tracción sobre el bulón, apoyándose en la pared. La definición de los esfuerzos máximos de tracción a alcanzar en los diferentes terrenos lo definirá la Dirección de Obra según los ensayos previos. Se consideran aceptables resistencias tangenciales del orden de cero con cuatro Newton por milímetro cuadrado (0,4 N/mm²) en materiales rocosos de calidad media. Se efectuarán controles sobre un promedio de cinco por ciento (5%) de los bulones instalados con periodicidad de uno (1) a tres (3) días, escogiendo de modo aleatorio los pases a ensayar y los bulones dentro de éste.

No se permitirán fallos, tanto en la longitud libre no cementada como en la resistencia al arranque, en un porcentaje superior al veinte por ciento (20%) de los bulones ensayados, en cuyo caso se sancionará al Contratista con una penalización del veinte por ciento (20%) sobre la medición de los bulones colocados desde el último punto de control, y si este porcentaje alcanzara o superara el cuarenta por ciento (40%) la Dirección de Obra podrá exigir, desde la reposición de los bulones estimado defectuosos, hasta la reposición de todos los elementos colocados desde el último punto de control en función de la gravedad de las faltas sobre los mínimos estipulados.

En todos los casos el Contratista estará obligado a facilitar los medios mecánicos de elevación necesarios para la ejecución de los ensayos, aceptando los tiempos de parada que se deriven de la ejecución de los mismos.

327.5. Medición y abono

Atendiendo a todo lo anterior, los bulones realmente colocados se abonarán por metro, de acuerdo, a la siguiente unidad del cuadro de precios:

342.0200	m BULÓN DE ANCLAJE PASIVO PARA PROTECCIÓN DE TALUDES CON BARRA DE ACERO CORRUGADO DE 25 mm DE DIÁMETRO, CON ANCLAJE CONTINUO MEDIANTE RESINA O MORTERO i/ PERFORACIÓN, SUMINISTRO DE MATERIALES, PLACA, TUERCA, COLOCACIÓN Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.
678.N001	m2 TRATAMIENTO TIPO SOIL NAILING EN TALUDES DE HASTA 30 M DE ALTURA MÁXIMA, INCLUSO BULONADO, HORMIGÓN PROYECTADO, MALLA ELECTROSOLDADA Y BARRAS DE REFUERZO, TOTALMENTE TERMINADO.

Artículo 329.- Protecciones de taludes con malla electrosoldada

329.1. Definición

Se trata de la ejecución de una protección de taludes mediante malla electrosoldada cosida a éste mediante bulones.

329.2. Materiales

El mallazo será electrosoldado, de retícula y diámetros de alambre según se especifican en los sostenimientos tipo y Planos correspondientes. Se utilizará acero de elevado límite elástico. Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 de este Pliego, o, en su defecto, del PG-3.

329.3. Ejecución de las obras

La malla cosida a la pared del desmonte mediante los bulones deberá adaptarse al máximo posible a las irregularidades del terreno, para lo cual se utilizará la densidad de clavos de fijación que sea necesaria.

La distancia entre la malla de acero y la pared (terreno o capa de hormigón proyectado) estará comprendida entre dos y siete centímetros (2 y 7 cm).

La última capa de mallazo del sostenimiento estará recubierta con un grueso mínimo de tres centímetros (3 cm) de hormigón proyectado.

El número de puntos de sujeción de la malla a la pared será como mínimo de dos metros cuadrados (2 m²) por metro cuadrado (m²), a fin de evitar las vibraciones de la capa durante la proyección de hormigón. Cuando la malla se aplique sobre el hormigón proyectado a roca de buena calidad, la sujeción se podrá efectuar con clavos “spit” y aprovechando las cabezas de los bulones disponibles. Cuando los clavos “spit”, o similar, no permitan una sujeción correcta de la malla en terrenos blandos, se recurrirá a anclajes cortos de veinte a treinta centímetros (20 a 30 cm) de largo y ocho milímetros (8 mm) de diámetro.

El solapamiento entre dos capas de mallazo contiguas será de veinte centímetros (20 cm) o dos (2) cuadrículas.

329.4. Medición y abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para protección de taludes se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

CAPÍTULO III.- RELLENOS

Artículo 330.- Terraplenes

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

330.1. Definición

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

- Preparación de las superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2. Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- Coronación: es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientto y la coronación.
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los

revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimientto: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3. Materiales

330.3.1. Criterios generales

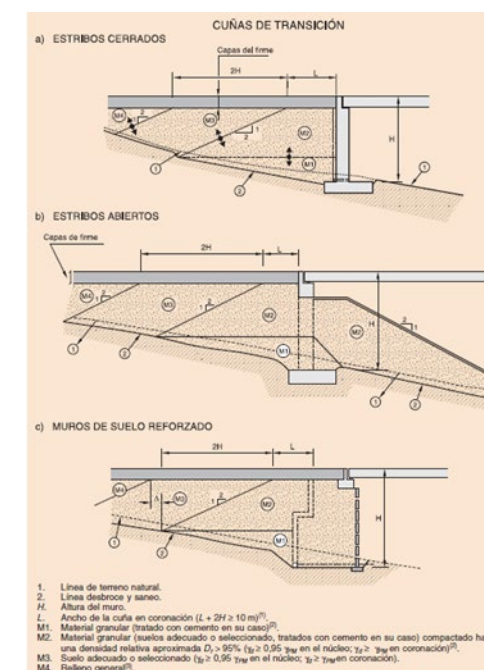
Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3 además de las siguientes especificaciones:

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de las canteras que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

330.3.2. Características de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330.3.2 del PG-3.

Los tipos de materiales en el relleno de trasdós de estribos de carreteras, de acuerdo al punto 6.3.8 de la Guía de cimentaciones en obras de carreteras, y en trasdós de muros, se recomienda, realizarlo con materiales granulares, que se compactan con mayor facilidad. En las zonas más bajas, donde no se pueda compactar adecuadamente (...) puede resultar conveniente tratar con cemento el material granular empleando sistemas constructivos de firmes.”



Atendiendo al esquema anterior, se localizan en la guía zonas diferenciadas según la tipología de material a emplear:

- M1: Material granular (tratado con cemento en su caso).
- M2: Material granular (suelos adecuados o seleccionados, tratados con cemento en su caso) compactado hasta una densidad relativa aproximada $D_r > 95\%$
- M3: Suelo adecuado o seleccionado.

330.3.3. Clasificación de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330.3.3 del PG-3.

330.4. Empleo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto. (Esquema anejo correspondiente).

330.4.2 Grado de compactación.

Se considera como referencia el Proctor modificado según UNE 10350.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de referencia.
- En las zonas de cimientto, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.2.- Humedad de Puesta en Obra.

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y de más tres por ciento (+3 %) de la óptima del ensayo Proctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

330.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 330.5 del PG-3.

330.6. Ejecución de las obras

Seguirá lo dispuesto en el apartado 330.6 del PG-3.

330.6.1.- Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Esta profundidad será de entre 15-30 cm.

330.7. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 330.7 del PG-3.

El Director de Obra podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.8. Medición y abono

Los terraplenes se medirán en metros cúbicos (m^3), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno, y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos.

330.0020 m^3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).

330.0030	m ³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO I/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.
330.N022	m ³ MATERIAL PARA APOYO DE RELLENO TIPO PEDRAPLÉN CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).
330.0040	m ³ SUELO ADECUADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE I/ CANON DE PRÉSTAMO, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA
330.0060	m ³ RELLENO EN FORMACIÓN DE VERTEDERO i/ EXTENDIDO DEL MATERIAL Y DEMÁS ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS PARA REALIZAR LA UNIDAD.
330.N050	m ³ SUELO SELECCIONADO Y/O ADECUADO PROCEDENTE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Artículo 331.- Pedraplenes

331.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada. Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.

- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén que se define en el apartado 331.3 de este artículo.

331.2. Zonas de pedraplén

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m), a no ser que en el Proyecto se indique expresamente otro valor
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida ente el cimientto y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas de pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc.

331.3. Coronación de pedraplenes

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, “Terraplenes” de este Pliego para la coronación de terraplenes.

331.4. Materiales

331.4.1. Procedencia

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera.

Las zonas para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

331.4.2. Calidad de la roca

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.4.2 del PG-3.

331.4.3. Granulometría

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.4.3 del PG-3.

331.4.4. Forma de las partículas

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.4.4 del PG-3.

331.5. Definición

331.5.1. Empleo de los materiales pétreos

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos, que deben destinarse los materiales procedentes de cantera.

En la capa de transición se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado 331.4.3 del PG-3.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.). (Esquema anejo correspondiente)

331.5.2. Eliminación de materiales inadecuados al excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubre la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para forma otro tipo de rellenos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Esta profundidad será de entre 15-30 cm.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

331.6. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.6 del PG-3.

331.7. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.7 del PG-3 y las siguientes consideraciones:

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y prestamos" de este Pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados en el Proyecto, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificada en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto y en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorios, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

331.8. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.8 del PG-3.

331.9. Tolerancias de las superficies acabadas

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 331.9 del PG-3.

331.10. Medición y abono

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Artículo 332.- Rellenos localizados

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 “Rellenos localizados de material drenante” del PG-3.

332.2. Zona de los rellenos

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

332.3. Materiales

Material proveniente de la traza y de cantera.

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

332.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.4 del PG-3.

332.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.5 del PG-3.

332.5.3 Relleno de zanjas para instalación de tuberías.

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.5 del PG-3.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, viene definida en planos.

332.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.6 del PG-3.

Para poder iniciarse el relleno se alcanzará en el dintel de las obras aporticadas la resistencia característica.

332.7. Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

332.0020	m³ RELLENO SANEADO EN DESMONTE CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA.
----------	--

332.0040	m ³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).
332.0050	m ³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).
332.0060	m ³ RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

En el caso de relleno de bermas, el precio incluye el empleo de extendedoras laterales para su ejecución, en caso de que el Director de las Obras así lo exigiese.

Artículo 333.- Rellenos todo-uno

333.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas en el apartado 333.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten la explanada y firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno todo-uno.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluye de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del relleno que se define en el apartado 333.3 de este artículo.

333.2. Zonas del relleno todo-uno

En los rellenos todo-uno se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del relleno todo-uno, con un espesor de al menos dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m).
- Núcleo: Parte del relleno todo-uno comprendida ente el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del relleno todo-uno en contacto con la superficie de apoyo. El espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno todo-uno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas de relleno todo-uno con características especiales, tales como zonas inundables, etc.

333.3. Coronación del terreno todo-uno

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.3 del PG-3.

333.4. Materiales

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.

333.4.1. Procedencia

Los materiales a emplear procederán de la excavación de la explanación.

Excepcionalmente, los materiales podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

333.4.2. Granulometría

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.4.2 del PG-3.

333.4.3. Calidad del material

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.4.3 del PG-3.

333.4.4. Estudios especiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.4.4 del PG-3.

333.5. Empleo

333.5.1. Empleo de los materiales pétreos

El proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

333.5.2. Eliminación de materiales inadecuados al excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera de suelo vegetal que recubra la zona a excavar.

Se eliminarán asimismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior del macizo durante la excavación de éste.

333.6. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.6 del PG-3.

333.7. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.7 del PG-3 y las siguientes consideraciones:

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, “Desbroce del terreno” y 320, “Excavación de la explanación y préstamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de esa capa de tierra vegetal en rellenos tipo todo-uno de más de diez metros (10 m) de altura donde los asientos que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños, comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo todo-uno sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

Cuando lo indique el proyecto, se extenderán materiales tipo pedraplén, según lo indicado en el artículo 331, “Pedraplenes” de este Pliego, o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en el proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con la profundidad prevista en el proyecto y en el artículo 302 “Escarificación y compactación” de este Pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimientado del relleno tipo todo-uno, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303, “Escarificación y compactación del firme existente” de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo todo-uno haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo todo-uno se construirán, de acuerdo con el proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo todo-uno, tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en proyecto, en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo todo-uno situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de

aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

333.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.8 del PG-3.

333.9. Tolerancias de las superficies acabadas

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 333.9 del PG-3.

333.9. Medición y abono

Los rellenos todo-uno se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

332.N070 m³ RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TIPO ARENA DE MIGA, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O CANTERA INCLUSO CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, HUMECTACION, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUBBASE.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del relleno todo-uno.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m³) de rellenos todo-uno el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del relleno todo-uno se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, a un exceso de excavación o cualquier otro defecto de construcción imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Artículo 334.- Vertederos

334.1.- Definición.

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

334.2.- Materiales.

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

334.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

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

334.4.- Ejecución de las obras.

334.4.1.- Consideraciones generales.

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

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

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

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

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

334.4.2.- Extensión y compactación.

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

334.5.- Medición y abono.

Esta unidad forma parte integrante de otras unidades y no será objeto de medición y abono aparte. La procedencia y distancia de los materiales con destino a vertedero han sido estudiadas en el proyecto y el contratista lo asumirá a su riesgo y ventura, y así cualquier variación en la ubicación de

los vertederos no será objeto de nuevos precios o modificación de los mismos, ni de abonos adicionales de ninguna índole.

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA

Artículo 340.- Terminación y refino de la explanada

340.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 340.2 del PG-3.

340.3. Tolerancias de acabado

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 340.3 del PG-3.

340.4. Medición y abono

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

Artículo 341.- Refino de taludes

341.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

341.2. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 341.2 del PG-3,

Adicionalmente, se ha de indicar que los taludes finales serán los definidos en planos.

341.3. Medición y abono

El refino de taludes se considerará incluido dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Artículo 342.- Protección de taludes

342.1. Definición y condiciones generales

Colocación de mallas de protección de taludes, ancladas con barras de acero o a una correa de hormigón o bulones en la parte superior del talud, y sujeta con cables o con piquetas de anclaje.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación de la malla.
- Anclaje de la malla en la parte superior y al pie del talud.
- Unión a los lados de las mallas adyacentes.

El enrejado cumplirá la función de protección contra los desprendimientos de rocas y piedras de los taludes anexos a las vías de comunicación.

La malla quedará anclada en la parte superior del talud, a tres metros lineales (3 m) de su inicio.

Los laterales de las mallas adyacentes estarán unidos entre sí para trabajar como una malla única.

La parte superior de la malla y los laterales, estarán doblados y unidos a una barra continua de acero de diámetro mayor o igual a diez milímetros (≥ 10 mm).

La red quedará fijada al pie del talud, con picas dispuestas cada metro.

Las sujeciones al talud no disminuirán la elasticidad de la red, para permitir su función amortiguadora de posibles desprendimientos.

Si la sujeción se hace con cables, quedarán fijados en la cabeza y al pie del talud. Si se hace con piquetas, quedarán situadas de manera discrecional, siguiendo las irregularidades del terreno.

Anclaje con barras de acero corrugado:

- Diámetro de las barras de anclaje en la cabeza del talud: mayor o igual a doce milímetros (≥ 12 mm).
- Diámetro de los redondos de anclaje al pie del talud: mayor o igual a doce milímetros (≥ 12 mm).
- Separación entre barras de anclaje en la cabeza del talud: menos o igual a un metro (≤ 1 m).

Anclaje con piquetas:

- Separación entre piquetas de sujeción: menor o igual a 5 metros (<= 5 m).

342.2. Condiciones del proceso de ejecución

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la Dirección Facultativa.

Se señalizará convenientemente la zona afectada por las obras.

En terrenos rocosos, los redondos se anclarán en agujeros practicados en la roca y se trabarán después con lechada de hormigón.

La colocación de un enrejado de malla galvanizada en un talud de desmonte tiene por objeto proteger la plataforma de los eventuales desprendimientos.

342.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra, considerando como límites de la misma los anclajes de sujeción (en el extremo superior) y el borde inferior de la malla y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio van incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para dejar correctamente en servicio la malla.

El precio incluye también la parte proporcional de solapes entre tramos consecutivos de malla.

342.N040	m2 PROTECCIÓN DE TALUDES CON MALLA METÁLICA, UNA DE TRIPLE TORSIÓN, PASO DE MALLA HASTA 80 MM Y DIÁMETRO HASTA 2,4 MM, ANCLADA CON BARRAS DE ACERO CORRUGADAS Y SUJETA CON PIQUETAS DE ANCLAJE.
----------	---

PARTE 4ª

DRENAJE

PARTE 4.- DRENAJE

CAPÍTULO I.- CUNETAS

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

400.1. Definición

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

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figura en el Documento nº 2 Planos.

400.2. Materiales

400.2.1. Hormigón

El hormigón a utilizar será el definido en planos con un espesor de 10 cm.

400.2.2. Otros materiales

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

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

400.3. Ejecución

400.3.1. Preparación del lecho de asiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 400.3.1 del PG-3.

400.3.2. Hormigonado

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 400.3.2 del PG-3.

400.3.3. Juntas

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

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

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección correspondientes.

400.3.4. Aceptación o rechazo

Las tolerancias máximas serán las siguientes:

- Pendiente longitudinal: variación de un $\pm 0,2\%$ respecto a la teórica.
- Sección hidráulica útil: variación de $\pm 2\%$ respecto a la teórica.
- Puntos bajos no previstos y acumulaciones de agua serán inadmisibles.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá modificar las tolerancias máximas descritas.

400.4. Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluirá el refino y nivelación del lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

400.0010 m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS I/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.

Artículo 403.- Bajantes

403.1. Definiciones

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

Para dimensiones mayores a anchos de 60 cm, las bajantes se construirán escalonadas con hormigón in situ armado tipo HA-25. Para dimensiones menores, serán prefabricadas.

403.2.- Materiales

Las bajantes podrán ejecutarse con piezas prefabricadas de ancho hasta 60 cm, construidas con hormigón HM-20/B/20/I y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

Las bajantes de hormigón escalonadas requieren la colocación “in situ” de los materiales que las conforman: acero, hormigón y encofrados.

403.2.1.- Características Geométricas de las Piezas Prefabricadas.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas cumplirán las siguientes condiciones:

La longitud mínima será de un metro (1 m).

Las tolerancias serán:

DIMENSION TOLERANCIA (mm)

Espesor ± 2

Anchura ± 5

Longitud ± 5

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

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

Las bajantes se ejecutarán con solera de asiento de hormigón en masa HM-20 y en un espesor de 10 cm, salvo en las zonas indicadas en planos. La fabricación de las bajantes se hará con hormigón HM-20/B/20/I cumpliendo las condiciones que para tal efecto contemplan las Normas en cuanto a piezas prefabricadas en hormigón.

Los anclajes se ejecutarán cada 6 metros con hormigón armado tipo HM-20/B/20/I, cuyas características y especificaciones propias son recogidas en el Artículo 610 “Hormigones” del PG-3. No obstante, los hormigones, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE vigente, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

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

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

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

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del

hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).

403.3.- Condiciones del proceso de ejecución

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación. El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario, incluso colocando una pequeña cama de HM-20/B/20/I, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Las bajantes de hormigón in situ o escalonadas, se ejecutarán con arreglo a las especificaciones contenidas en los Artículos de Armaduras y Hormigones de estructuras y obras de fábrica.

403.4.- Juntas

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

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

403.5.- Medición y abono

Se medirá por la longitud realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la Dirección de Obra.

El precio incluye el suministro y montaje de las piezas, así como la preparación y el hormigón de asiento.

Las bajantes de hormigón “in situ” o escalonadas, se medirán conforme a las unidades empleados en su ejecución: armadura, hormigón y encofrados; incluso excavaciones y rellenos.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de bajantes correspondientes a este apartado.

430.0010 m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.

430.0070 m BAJANTE ESCALONADA DE HASTA 1,8 m ANCHO INTERIOR.

Artículo 404.- Caz prefabricado

404.1. Definiciones

Un caz es una franja estrecha longitudinal, en forma de canal revestido de muy poca profundidad, y generalmente situada al borde de la plataforma. Junto a aceras o medianas elevadas el caz está limitado por un bordillo o barrera. El caz sirve de recolector de las aguas pluviales recibidas por la calzada.

404.2.- Materiales

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón ligeramente armado para evitar su rotura. Su forma se define en Planos.

404.3.- Características de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas

El Proyecto o en su defecto el Director de las Obras fijará las características específicas de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas.

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

404.4.- Forma y dimensiones

El caz estará formado por piezas de 0.6 x 0.6 m de sección con colector o sumidero interno continuo de 400 o por piezas de 0,83 x 0,83 m de sección con colector de 500 mm de diámetro.

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

404.5.- Control de calidad de los materiales

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

404.6.- Ejecución de las obras.

La colocación del caz colector se llevará a cabo según especificaciones en planos, comprobando que la pendiente de evacuación de las aguas sea la adecuada, a fin de evitar saturación de agua en la calzada.

404.7.- Condiciones generales

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), Instrucción para la Recepción de Cementos y artículos 610 «Hormigones» y 635 «Elementos prefabricados» del PG-3.

404.8.-Medición y abono

Los caces se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, según indicaciones de los planos o instrucciones de la Dirección de Obra.

El precio de abono será el siguiente:

413.0010 m CAZ DE HORMIGÓN PREFABRICADO i/ SUMINISTRO DEL CAZ Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, EXCAVACIÓN, AGOTAMIENTO Y ENTIBACIÓN, SI FUESE NECESARIO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, NIVELACIÓN Y PREPARACIÓN DEL LECHO DE ASIENTO Y PERFILADO.

El precio incluye el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, mano de obra necesaria, maquinaria y cuantas operaciones sean precisas para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de caz correspondientes a este apartado.

Artículo 405.- Pasos salvacunetas prefabricados

405.1.- Definición

El sistema de protección de pasos salvacunetas es un sistema de protección que está diseñado para proteger a los vehículos de una colisión, tras una salida de calzada, contra los denominados pasos salvacunetas, así como contra otros elementos de drenaje o auxiliares existentes en las cunetas, las medianas y sus alrededores. Por su concepción modular, permite adaptarse a la geometría de cualquier cuneta sin realizar movimiento de tierra, tanto en cunetas presentes en márgenes laterales como en la mediana de cualquier tipo de carretera.

El sistema de protección de pasos salvacunetas está compuesto por una serie de elementos estructurales dispuestos longitudinalmente a la cuneta, que se describen en detalle en el apartado siguiente, diseñados para soportar los esfuerzos originados en un impacto de un vehículo tras sufrir

una salida de calzada y sustentados por una estructura soporte que se instala con independencia de la naturaleza y características de la cuneta.

Los apoyos del sistema de separación y el anclaje de los elementos longitudinales a la base de la cuneta se realizan preferentemente mediante el hincado en el terreno de soportes metálicos, garantizando su instalación sin depender de las características resistentes del obstáculo a proteger, si bien también puede ser instalado aprovechando estructuras de hormigón existentes en caso de estimarse necesario.

El sistema de protección está concebido para ser instalado con independencia de las características estructurales de los elementos a proteger, al constituirse por elementos modulares, con una masa individual inferior a 250 kg, que pueden ser unidos para cubrir la totalidad de la anchura de la cuneta y se sustentan por una estructura soporte independiente, generando una superficie de protección previa e independiente del obstáculo, adaptada a la geometría del terreno.

405.2.- Elementos constituyentes del sistema de protección

El sistema de protección de pasos salvacunetas posee una concepción modular de forma que pueden unirse diferentes módulos para cubrir cunetas de diferentes anchuras. Cada módulo se constituye por los elementos que se detallan a continuación:

Soporte transversal

Cada módulo se constituye por un elemento soporte fabricado en hormigón armado de 600 mm de longitud, denominado soporte transversal, que sirve para sustentar dos elementos longitudinales, fijados al soporte transversal mediante un pasador de unión de acero galvanizado que garantiza que no se desplacen durante un impacto.

Elementos longitudinales

Los elementos longitudinales, fabricados en hormigón armado, se presentan en diferentes longitudes, desde 2,5 m hasta 6,6 m, para garantizar que la inclinación máxima de cada uno de ellos sea inferior al 16% (pendiente 6:1) con independencia de la profundidad de la cuneta del paso a proteger.

Estos elementos longitudinales disponen a su vez de orificios para modificar la posición de acoplamiento del pasador de unión a los soportes transversales, de forma que se puedan cubrir instalaciones complejas con estructuras de hormigón existentes de geometría irregular

Elementos de unión y soporte

En caso de necesitar unir varios módulos, esta unión se realiza mediante la conexión de los soportes transversales a través de unos manguitos de empalme de acero galvanizado que garantizan la transmisión de los esfuerzos en caso de impacto de un vehículo.

Los extremos del conjunto de módulos conectados utilizados para cubrir la anchura de la cuneta se apoyan sobre unos soportes denominados soportes laterales que se insertan mediante hincado en el terreno de la cuneta, manteniendo el conjunto a una altura tal que el obstáculo no represente un riesgo, y que transmiten al terreno los esfuerzos de un impacto.

El extremo inferior de cada elemento longitudinal se inserta en la superficie de la cuneta fijándose al terreno mediante un anclaje hincado denominado anclaje inferior, que limita los desplazamientos tanto longitudinales como transversales de los elementos longitudinales. Por último, se entierran los extremos inferiores, quedando completamente cubiertos.

405.3.- Características del sistema de protección de pasos salvacunetas

Relación H:V

El conjunto de los elementos estructurales longitudinales genera una superficie de protección del obstáculo con una inclinación máxima individual inferior al 16% (pendiente 6:1), que se adapta a cualquier geometría de cuneta aprovechando el diseño modular que permite disponer tantos elementos longitudinales como sean necesarios para cubrir diferentes anchuras de cuneta.

Comportamiento ante impacto

Ensayos de vehículo tipo turismo

El sistema de protección de pasos salvacunetas ha sido ensayado en condiciones reales de impacto de vehículos con masa de 1.500 kg basados en la norma “Sistemas de contención para carreteras” UNE-EN 1317, a velocidades de 100 km/h, sobre diferentes tipos de cuneta y con distintos ángulos (0º y 6º), demostrando su eficacia al evitar el impacto directo contra la estructura de un paso salvacunetas, originando únicamente leves deformaciones de los parachoques delantero y trasero y en las ruedas, mientras que un impacto a esas velocidades contra un paso salvacunetas sin protección origina deformaciones en el habitáculo que pueden suponer daños muy graves o mortales para los ocupantes. De hecho, los accidentes reales contra pasos salvacunetas, se saldan en torno al 70% de los casos con heridos graves o víctimas mortales.

Una de las particularidades del sistema de protección de pasos salvacunetas es que durante su interacción con el vehículo, gracias a sus características resistentes y a la disposición de los elementos longitudinales, es capaz de reconducir la trayectoria de este último, consiguiendo, además de evitar el impacto directo contra el obstáculo, que la trayectoria de salida del vehículo esté alineada con la propia cuneta, y así reducir la posibilidad de producirse impactos contra otros obstáculos situados detrás del paso salvacunetas (edificaciones, árboles, estructuras soporte, etc).

Ensayos de motociclista

Del mismo modo que el sistema de protección de pasos salvacunetas ha sido ensayado con vehículos tipo turismo, se ha comprobado su eficacia frente al posible impacto de un motociclista. Los ensayos efectuados, basados en la norma “Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles” UNE 135900, han consistido en el lanzamiento, a una velocidad de 60 km/h, de un maniquí contra el sistema de protección de pasos salvacunetas, en distintas configuraciones de trayectorias y ángulos de aproximación.

Flexibilidad

Los elementos estructurales están concebidos de tal forma que permitan al sistema adaptarse completamente a distintos tipos de geometrías de cuneta, minimizando tanto el tiempo de instalación como la afección a la circulación, al no requerir hormigonado, excavación o maquinaria pesada adicional al propio sistema de transporte para su instalación. Cada módulo posee en conjunto un peso máximo de aproximadamente 250 kg permitiendo por tanto su manipulación con maquinaria ligera, bastando un simple camión pluma tanto para su transporte como instalación. Del mismo modo, las características resistentes de los módulos y de los elementos de unión de los mismos, permiten que puedan ser transportados y manipulados en conjunto, facilitando la protección de los accesos en tiempos reducidos.

Limpieza

La separación existente entre los elementos longitudinales, que contribuye a la reconducción del vehículo en caso de impacto, permite a su vez disponer del acceso necesario para realizar la correcta limpieza y mantenimiento de los elementos de drenaje existentes en los pasos salvacunetas.

Reparabilidad

En caso que se produzca un accidente de un vehículo contra el sistema de protección, gracias a las características de los elementos constituyentes y sistemas de unión, resulta de extrema facilidad la sustitución de eventuales elementos dañados sin ser necesaria la sustitución completa del sistema, con el consiguiente ahorro.

405.4.- Instalación

Para agilizar las operaciones de instalación del sistema de protección de pasos salvacunetas y minimizar los tiempos de afección al tráfico es conveniente realizar una medición previa de las dimensiones características de la cuneta en la zona a proteger, con el fin de determinar el número de módulos necesarios y la longitud mínima de los elementos longitudinales para garantizar una inclinación máxima de 6:1, y poder llevar los diferentes módulos premontados al punto de instalación.

Una vez determinado el número de módulos y previa retirada de la vegetación existente en la superficie de cuneta donde se instalará el sistema para garantizar su completa integración en la cuneta, se procede al hincado de los soportes laterales de la estructura y a la disposición de los módulos necesarios para cubrir la totalidad de la cuneta sobre los soportes.

La unión de los módulos se realiza mediante elementos de unión que permiten el acoplamiento entre dos o más módulos, de manera que el conjunto del sistema proteja el obstáculo completo.

Finalmente se realiza la inserción de elementos de fijación en los extremos inferiores de los elementos longitudinales que impiden su desplazamiento durante un impacto.

En el caso de tratarse de una cuneta hormigonada, puede requerirse la retirada parcial del hormigón necesario para facilitar el hincado de los soportes laterales en el terreno.

Para situaciones complejas en las que existan muretes laterales de contención del firme, éstos pueden ser aprovechados para la disposición de los soportes laterales. Del mismo modo los elementos longitudinales pueden ser desplazados para cubrir completamente el hueco disponible.

405.5.- Medición y abono

El sistema de protección de pasos salvacunetas medirá por unidad, abonándose al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto.

415.N001 ud SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SISTEMA PREFABRICADO DE PROTECCIÓN DE PASOS SALVACUNETAS ENSAYADO UTILIZANDO LOS MISMOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN QUE LOS EXIGIDOS EN LAS NORMAS UNE-EN 1317:2011 Y UNE 135900, CON "ÍNDICE DE SEVERIDAD A" Y "NIVEL DE SEVERIDAD I", RESPECTIVAMENTE. I/ TRANSPORTE Y MONTAJE.

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

Artículo 410.- Arquetas y pozos de registro

410.1. Definición

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

El material constituyente es hormigón.

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

410.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones son las que se localizan en el documento nº2 Planos.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

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

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

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

410.3. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 410.3 del PG-3, siendo los materiales a emplear los siguientes:

- Hormigón armado HA-25 de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm
- Acero corrugado B 500 S en barras.

410.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 410.4 del PG-3, teniéndose en cuenta además las siguientes particularidades:

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, “Rellenos localizados” de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Además, la ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la arqueta o pozo, con sobreancho suficiente para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón y acero, incluso armado, encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación de los trasdoses.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

La Dirección de Obra podrá solicitar la realización de pruebas de estanqueidad.

410.5. Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por metro cúbico (m³) realmente ejecutadas.

410.N030 m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS, BAJANTES, EMBOCADURAS Y POZOS DE REGISTRO (TANTO "IN SITU" COMO PREFABRICADOS) CON

UNA CUANTÍA DE ACERO SUPERIOR A 40 KG/M³ I/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS, JUNTAS, CERCO Y TAPA.

El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, agotamiento y entibación, relleno del trasdós, encofrados, ferrallado, hormigonado, elementos complementarios (tapas, cercos, pates, etc).

Artículo 411.- Imbornales y sumideros

411.1. Definición

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

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

411.2. Formas y dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros son las que se localizan en el documento nº2 Planos, y cumplirá lo estipulado en el apartado 411.2 del PG-3.

411.3. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 411.3 del PG-3, teniéndose en cuenta las siguientes particularidades:

- Los hormigones de limpieza de relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de quince megapascals (15 MPa) a veintiocho días (28 d).
- Se utilizarán tubos lisos de PVC Ø 100 mm.

411.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 411.4 del PG-3 y, además:

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

Se incluye en esta unidad:

- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.

- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejada de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

La Dirección de Obra podrá solicitar la realización de pruebas de estanqueidad.

411.5. Medición y abono

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

695.N030 ud SUMIDERO

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Artículo 414.- Caños de Hormigón

414.1.- Definición

Se define como caños de hormigón a las obras de drenaje que se realizan con tubos prefabricados de hormigón armado o en masa.

Se incluye en esta unidad de obra:

- Los tubos de hormigón armado, con las dimensiones y características indicadas en los planos.
- La limpieza de la cimentación necesaria para la ubicación de los tubos y su envoltura de hormigón y acondicionamiento de la entrada y salida, de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

414.2.- Materiales

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Serán de enchufe-campana y junta de goma para garantizar la estanqueidad. Para la fabricación del hormigón se empleará árido calizo.

En este proyecto se emplean tubos de 300 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm, 800 mm, 1.000 mm, 1.200 mm, 1.800 mm y 2.000 mm de diámetro. El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de la clase definida para cada una de las ODT, según la norma UNE-EN-1916. En cualquier caso, las clases resistentes proyectadas serán las siguientes: 90, 135 y 180.

La resistencia mínima del hormigón será $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ para los tubos de hormigón armado. El acero a emplear será del tipo B 500 S.

Los hormigones y sus componentes elementales, así como el acero, cumplirán además las condiciones de la EHE.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

414.3.- Ensayos

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento.
4. Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El contratista avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en $\pm 5\%$ de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su longitud nominal.

414.4.- Transporte y Manipulación

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kp/cm^2 .
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

Los tubos se transportarán sobre unas cuñas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos o calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

414.5.- Ejecución de las Obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será, como mínimo, cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior. En caso de que en los planos de proyecto se indiquen otras dimensiones de la zanja, se seguirán las indicadas en ellos.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de veinte centímetros (20 cm) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o de manera manual cuando el peso del tubo lo permita, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de golpes. Siempre que en el material de las juntas intervenga cemento o elementos no

elásticos se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos, así como alineadas, permitiéndose pequeños cambios en la alineación, sin superar los valores máximos según la norma UNE 127 010 EX: 1995, que especifica unos giros máximos en función del diámetro nominal:

Diámetro (mm)	Desviación máxima permitida (mm/m)
400	5
600	5
800	5
1.000	5
1.200	5
1.500	5
2.000	5

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón tipo HM-20. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los “riñones”, en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de la misma. Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja.

Para los tubos reforzados completamente con hormigón, la última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación de los Planos.

En el caso de que el relleno de zanja y riñones no se ejecute con hormigón, sino con material granular, este relleno se ejecutará mediante tongadas que no excedan de 0,30 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Próctor Normal.

414.6.- Medición y Abono

Los caños de hormigón se medirán por metros (m) de longitud de su generatriz inferior, realmente colocados, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del caño.

El precio incluye los materiales, la colocación de los tubos, la parte proporcional de juntas y piezas especiales y las uniones a arquetas, sumideros y boquillas necesarias.

- La excavación de la zanja.
- Suministro y vertido del hormigón de solera.
- Suministro y vertido del hormigón de los riñones.
- Suministro y vertido del hormigón sobre clave del tubo (si es que existiera).
- El relleno de la zanja

Los caños de hormigón se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

414.0080	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600 MM CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0090	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600 MM CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0120	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 800 MM CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0140	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1000 MM CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0170	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1200 MM CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0180	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1200 MM CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

414.0210	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1500 mm CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0240	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1800 MM CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

Artículo 418.- Pate de acero revestido con polipropileno

418.1 Definición.

Suministro y colocación de pates en pozo de registro, según especificaciones del Proyecto.

418. 2 Ejecución de las obras

Los trabajos se harán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C.

El peldaño de polipropileno armado tendrá dimensiones de 300x300x300 mm.

El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.

La distancia máxima entre pates será de 30 cm.

Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados con mortero.

418.3 Medición y abono

La medición y abono se efectuará por unidad totalmente ejecutada incluyendo los medios de seguridad y protección reglamentarias, así como las herramientas y medios auxiliares.

418.0010	ud PATE DE ACERO REVESTIDO CON POLIPROPILENO.
----------	---

Artículo 424.- Tubos de PVC en obras de drenaje

424.1. Definición y condiciones generales

Tubos de PVC utilizados en las obras de desagüe longitudinales a la traza.

Se proyectan los siguientes tubos:

- Tubo ø = 150 mm.
- Tubo ø = 250 mm.

Las características físicas, mecánicas y químicas serán las siguientes:

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

424.2.- Características del Material del Tubo.

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

424.3.- Características Físicas de los Tubos.

424.3.1.- Comportamiento al Calor.

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

424.3.2.- Resistencia al Impacto.

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

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

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

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

424.3.4.- Ensayo de Flexión Transversal.

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

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (REC) a corto plazo de 0'039 Kp/cm².

424.4.- Clasificación.

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal (diámetro exterior) y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

DN mm	Espesor (e) mm
75	2'2
110	3'0
125	3'1
160	3'9
200	4'9
250	6'1
315	7'7
400	9'8
500	12'2
630	15'4
710	17'4
800	19'6

424.4.1.- Diámetro de los Tubos.

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores dados en la tabla anterior.

Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

DN (mm)	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio (mm)
75	+0'3
110	+0'4
125	+0'4
160	+0'5
200	+0'6
250	+0'8
315	+1'0
400	+1'0
500	+1'0
630	+1'0
710	+1'0
800	+1'0

424.4.2.- Longitudes de los Tubos.

Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro metros, no sobrepasando los seis metros.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

La longitud tendrá una tolerancia de ±10 mm, respecto de la longitud fijada.

424.4.3.- Espesores.

Los espesores son los fijados en la tabla anterior que clasifica los tubos.

Las tolerancias de los espesores serán las indicadas en la siguiente tabla:

Espesor nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2'2	+0'4
3'0	+0'5
3'1	+0'5
3'9	+0'6
4'9	+0'7
6'1	+0'9
7'7	+1'0
9'8	+1'2
12'2	+1'5
15'4	+1'8

Espesor nominal (mm) 2'2	Tolerancia máxima (mm) +0'4
17'4	+2'0
19'6	+2'2

El número de medidas a realizar por tubo para comprobación del espesor será el indicado en la tabla siguiente:

Diámetro nominal	Número de medidas
250 ≤ DN	8
250 < DN ≤ 630	12
DN > 630	24

424.4.4.- Comportamiento al Calor.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81.

424.4.5.- Resistencia al Impacto.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81.

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

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81, y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en la "Tabla de Presión Hidráulica Interior" del presente Pliego.

424.4.7.- Ensayo de Flexión Transversal.

Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53-323- 84.

424.4.8.- Ensayo de Estanqueidad.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la une 53-114-80 Parte II, elevando la presión hasta 1 N/mm².

En el caso de que los tubos vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente, esté comprendida entre 20o y 40o deberá comprobarse la estanquidad del tubo a la temperatura prevista.

424.4.9.- Embocaduras.

Las dimensiones de las embocaduras son las que figuran en la Tabla 9.11.1 y se acotan en la figura 9.11.a del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento.

Los espesores mínimos de pared en la embocadura se dan en la Tabla 9.11.2 y se representan en la figura 9.11.b del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento.

424.5.- Condiciones de las Juntas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

Para usos complementarios podrán emplearse uniones encoladas con adhesivos y solo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53-174-85.

424.6.- Pruebas en Fábrica y Control de Calidad de los Tubos.

La Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento. A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Ingeniero Director de la Obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Ingeniero Director de la Obra, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron de forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

424.7.- Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento (podrá suprimirse la sigla si el tubo es de color naranja rojizo vivo), seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

El Ingeniero Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en obra.

Así pues, si el Ingeniero Director de Obra decide realizar ensayos, se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la categoría y el diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Directo de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Ingeniero Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanquidad
- Ensayo de aplastamiento
- Ensayo de comportamiento al calor
- Ensayo de resistencia al impacto
- Ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo
- Ensayo de estanquidad de la junta.

Para el punto 1, la verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el

interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

La estanquidad de la junta se realizará de forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

424.8.- Presión Interior.

Aunque las redes de saneamiento se proyectan de tal modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no soportarán presión interior; sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá poder resistir una presión interior de 1 Kp/cm² (0'098 MPa).

424.9.- Condiciones de Utilización de la Serie Normalizada.

Los tubos de PVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.
 - En zanja estrecha: 6'00 metros.
 - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4'00 metros.
- Altura mínima del relleno sobre la generatriz superior.
 - Con sobrecargas móviles no superiores a 12 t, o sin sobrecargas móviles: 1'00 metro.
 - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 t: 1'5 metros.
- Terreno natural de apoyo, y de la zanja, hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).
- Máxima presión exterior uniforme debida al contacto con el tubo de algún fluido o al agua intersticial: 0'6 N/mm².

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53-331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kp/cm² hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de 100 Kp/cm² deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla:

Temperatura (°C)	0	20	25	30	35	40
------------------	---	----	----	----	----	----

Factor de Minoración 1 1 0'9 0'8 0'7 0'63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será el cinco por ciento del DN y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

424.10. Condiciones del proceso de ejecución

Transporte y acopio en obra

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de arena de 10 cm de espesor.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120º se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m3 para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120º y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

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

424.11. Medición y abono

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

417.0030	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
424.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.

CAPÍTULO III.- DRENES SUBTERRÁNEOS

Artículo 423 Dren Poroso En Trasdós De Muros Y Estribos

420.1 Definición

Los drenes son tuberías de drenaje subterráneo colocados en el trasdós de muros y estribos.

420.2. Tubos

420.2.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear para un buen drenaje en el trasdós de los muros y estribos de las estructuras serán de PVC ranurado poroso de diámetro 160 mm y de características señaladas en los planos del Proyecto.

Los tubos serán resistentes, duraderos y libres de defectos y deformaciones.

Los tubos a emplear en zanjas drenantes podrán ser de hormigón en masa o armado, poli (cloruro de vinilo), polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia. En el caso de utilizarse tubos de hormigón en masa poroso, tendrán una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por cada metro cuadrado de superficie exterior y cada bar de carga hidrostática (85 l/s·m² ·bar). El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes características.

420.2.2 Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de las Obras.

420.3 Medición Y Abono

El dren poroso se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios.

805.0040 m DREN DE TRASDÓS Ø 150 mm I/MATERIAL FILTRANTE Y GEOTEXTIL.

CAPÍTULO IV.- VARIOS

Artículo 450.- Badén en camino

450.1.- Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de badenes de hormigón de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con las características constructivas, alineamientos, cotas y dimensiones que figuren en los planos.

450.2.- Materiales

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) Los hormigones a emplear deberán satisfacer los requisitos establecidos en el apartado sección 601 “Hormigón estructural”.

450.3.- Procedimiento constructivo

La excavación para la implantación del badén deberá hacerse hasta la profundidad requerida. El asiento sobre el cual se colocará el hormigón deberá estar bien compactado y con estabilidad aprobada por la Dirección de las Obras.

Todo material blando o inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material adecuado que deberá ser compactado convenientemente. Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos,

exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total del badén, debiendo estar correctamente anclado y afirmado a fin de evitar cualquier desplazamiento durante el hormigonado.

El hormigón colocado será de la clase especificada para el badén a construirse, y consolidado mediante vibradores mecánicos operados manualmente, u otros métodos aceptables por el Director de Obra.

Los moldes podrán ser retirados como mínimo veinte y cuatro (24) horas después del hormigonado y luego de que el hormigón haya adquirido la resistencia que al retirarse no pueda dañar el hormigón.

Se realizará la protección y curado del hormigón de modo que el mismo adquiriera la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas. Inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie recién terminada, se aplicará a través de un pulverizador mecánico el producto líquido para curado, el que deberá formar una película impermeable, fina y uniforme, adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

Después que el hormigón hubiese adquirido resistencia necesaria, deberá ser rellenado los espacios al frente y atrás de los badenes hasta la altura requerida, con el material y las condiciones requeridas.

El tránsito de vehículos deberá evitarse hasta que el hormigón adquiriera la resistencia especificada o el Director de Obra lo considere factible.

450.4.- Medición y abono

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

430.N200 m BADÉN SOBRE CAMINO.

PARTE 5ª

FIRMES Y PAVIMENTOS

PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES

Artículo 503.- Material en relleno de bermas

503.1. Definición y ámbito de aplicación

Esta unidad de obra comprende la extensión y compactación de suelos para el relleno de medianas y bermas en aquellos lugares indicados en los planos correspondientes de este Proyecto.

Su ejecución comprende:

Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

Aportación del material.

Extensión, humectación (si es necesario) y compactación.

Refino de la superficie.

503.2. Materiales

Se utilizarán suelos cohesivos procedentes de préstamo, cuyas características aseguren la impermeabilidad de las medianas y bermas de manera que impidan que el agua penetre hasta la explanada. El material a emplear tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

503.3. Maquinaria para la ejecución de las obras

Será la misma utilizada para las zavorras: camiones cisterna, motoniveladoras, apisonadoras y compactadoras.

503.4. Ejecución de las obras

503.4.1. Preparación de la superficie de asiento

El material no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Facultativa podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra del material.

503.4.2. Extensión

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores especificados en planos.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Facultativa, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave el material.

503.4.3. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde a un noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo del "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/72.

503.4.4. Acabado de la superficie

Por último, se procederá al refino de la superficie de la última tongada, siguiendo las especificaciones de la Dirección Facultativa y de los planos correspondientes de este Proyecto.

503.5. Medición y abono

El material para relleno de bermas y medianas se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos del Proyecto.

Las unidades se abonarán al precio siguiente:

503.N001	m³ MATERIAL IMPERMEABLE PARA BERMAS, PUESTO EN OBRA, INCLUSO CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA
----------	--

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

El precio incluye el extendido del material, su humectación y compactación y cuantas operaciones maquinaria o mano de obra sean necesarias para la correcta, completa, rápida y segura terminación de la unidad de obra.

Artículo 510.- Zahorras

510.1. Definición

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.

510.2. Materiales

510.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2. Áridos

510.2.2.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2.2. Composición química

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2.3. Árido grueso

510.2.2.3.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2. Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y ARCIAMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO deARCENES
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO deARCENES
0	≤10	≤ 10

510.2.2.3.3. Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

510.2.2.3.4. Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICOPESADO	
T00 a T2	T3, T4 yARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5 del PG-3.

510.2.2.3.5. Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4. Árido fino

510.2.2.4.1. Definición

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

510.2.2.4.2. Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE₄)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 Y T4
> 40	> 35	> 30

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zavorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

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

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los equipos de extensión de la zavorras se establecerán de acuerdo a la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. El Director de las Obras especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

La fabricación de la zavorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

510.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3. Durante la ejecución de esta unidad se comprobará la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zavorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Fabricación y preparación del material

Cuando las zavorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las obras permita expresamente la humectación in situ.

Los sistemas de dosificación serán ponderales.

Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zavorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1.

Las características de humectación y compactación se realizarán según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

510.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

CATEGORÍA DEEXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

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

510.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.11. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. 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.

510.0010	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.
510.N010	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL DRENANTE i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

Tampoco serán objeto de abono los sobreanchos necesarios para compactación en la ejecución de cuñas y zonas estrechas.

CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

Artículo 512.- Suelos estabilizados in situ

512.1. Definición

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

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente, cuando proceda.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución del conglomerante.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S-EST3. Los dos primeros se podrán conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tendrá que obtener con cemento.

En el presente proyecto se emplean el tipo S-EST3.

512.2. Materiales

512.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.2.3. Cemento

El tipo de cemento a utilizar será Portland CEM II/B-S/32,5. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO3) en el suelo que se vaya a estabilizar (norma UNE 103201), fuera superior al cinco por mil (> 5 ‰) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC) y aislar adecuadamente estas capas de las obras de hormigón.

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

512.2.4. Suelos

512.2.4.1. Características generales

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.2. Granulometría

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la siguiente tabla:

TABLA 512.1.2. GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO			
TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)		
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	2	0,063
S-EST1 y S-EST2	100	> 20	< 50
S-EST3			< 35

512.2.4.3. Composición química

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.4. Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo establecido en la tabla 512.3.b.

TABLA 512.3.b – PLASTICIDAD DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO

CARACTERÍSTICA	NORMA	TIPO DE SUELOESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
LÍMITE LÍQUIDO(LL)	UNE 103103		≤ 40	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD(IP)	UNE 103103 UNE 103104	≤ 15		

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

512.2.4.5. Hinchamiento libre

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.6. Asiento en ensayo de colapso

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.5. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

512.3. Tipo y composición del suelo estabilizado

512.3.1. Consideraciones generales

La composición del suelo estabilizado, cuyo contenido, conglomerante, resistencia o capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo especificado en la tabla 512.4.

TABLA 512.4 – TIPOS Y ESPECIFICACIONES DEL SUELO ESTABILIZADO IN SITU

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST1	S-EST2	S-EST3
CONTENIDO DE CONGLOMERANTE	% en masa del suelo seco		≥ 2	≥ 3	
ÍNDICE CBR, a 7 días ⁽¹⁾		UNE 103502	≥ 6	≥ 12	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE, a 7 días ⁽¹⁾	MPa	UNE-EN 13286-41			≥ 1,5 ⁽³⁾
DENSIDAD (Próctormodificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501	≥ 95 ⁽²⁾	≥ 97	≥ 98

(1) Para la realización de estos ensayos, las probetas se compactarán y conservarán (norma UNE-EN 13286-51) con la densidad especificada en la fórmula de trabajo.

- (2) Para la capa superior de la categoría de explanada E1 definida en la Norma 6.1 IC Secciones de firme, este valor será del noventa y siete por ciento (97%).
- (3) En los casos en los que deba tenerse en cuenta el efecto de las heladas este valor podrá aumentarse a dos megapascals (2 MPa).

En el caso de estabilización en rellenos tipo terraplén, el contenido mínimo de conglomerante podrá disminuirse hasta un uno y medio por ciento (1,5%) siempre que se justifique adecuadamente, se compruebe en el tramo de prueba con los medios y equipos que se vayan a emplear en la obra, y se cuente con la autorización del Director de las Obras. De igual forma, en los rellenos tipo terraplén, para obtener una reducción de la humedad o para posibilitar el tráfico de obra se podrá admitir, con la aprobación del Director de las Obras, un contenido mínimo de conglomerante de hasta un uno por ciento (1%) así como el empleo de cales aéreas CL 80-Q y CL 80-S.

Los suelos estabilizados no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no pudieran dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre la aptitud para su empleo y ser aprobado por el Director de las Obras.

512.3.2. Especificaciones para empleo en explanadas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El espesor de la capa estabilizada será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella las características de la estabilización pretendida y el grado de compactación exigido. En general, y salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras, el espesor no será inferior a veinticinco centímetros (25 cm).

512.3.3. Especificaciones para empleo en rellenos tipo terraplén

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

Adicionalmente, se deberán tener en consideración las siguientes prescripciones particulares:

- Previamente al extendido del material a estabilizar, se deberá haber refinado la capa anterior con motoniveladora con 3D y láser.

- Prohibir el tráfico de obra por lo menos en los 7 días señalados en el pliego y no cargarlo con el paso de tráfico de las capas superiores o de movimientos de tierras de otros tajos.
- Los plazos de trabajabilidad deben cumplir lo establecido en el PG-3.
- Queda prohibida la estabilización mixta (consistente en el extendido del cemento con un panier sin mezclar con el agua y sin mezclar con el suelo).
- En el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de las estabilizaciones in situ, se debe realizar un Próctor Modificado del material mezclado con cemento a las distintas dotaciones de cemento para conocer la densidad máxima y la humedad optima que alcanza la mezcla con diferentes contenidos de cemento.
- Una vez obtenida los patrones de densidad máxima/humedad optima, se debe determinar las mismas en un ámbito de humedades entre -2% y +2% de la humedad optima, rango establecido como humedades de compactación en dicho artículo.
- El estudio de la capacidad portante debe abarcar este rango de humedades y perseguir llegar a una dotación de cemento tal que se cumpla en todo él, la especificación indicada en la tabla 512.4, otorgando al material la densidad indicada en la misma.

512.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.7. Especificaciones de la unidad terminada

512.7.1. Resistencia, densidad y capacidad de soporte

La capacidad de soporte o la resistencia y la densidad del suelo estabilizado in situ deberán cumplir lo especificado en las tablas 512.4 y 512.7, según el tipo de suelo y de capa del que forme parte.

TABLA 512.7 – VALOR DEL MÓDULO DE DEFORMACIÓN VERTICAL (E_{v2}) (norma UNE 103808).

CAPA	MÓDULO DE DEFORMACIÓN VERTICAL (*)	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
Superior de explanada (**)	E _{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300
	E _{v2} /E _{v1}	< 2,2		
Relleno tipo terraplén, capa superior de cimientó y núcleo	E _{v2} (MPa)	≥ 60	-	-
	E _{v2} /E _{v1}	< 2,2		

(*) El diámetro de la placa utilizada será, al menos, cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material puesto en obra y en ningún caso inferior a trescientos milímetros (300 mm).

(**) La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce y veintiocho días (14 a 28 d) desde la ejecución.

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos, de acuerdo con lo obtenido en el tramo de prueba.

512.7.2. Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exento de segregaciones y ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa estabilizada, que en ningún caso deberá ser inferior a la prevista, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la definida en los Planos.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella, y en caso contrario se procederá según el epígrafe 512.10.3.

512.7.3. Regularidad superficial en capa superior de explanada

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) de estabilizaciones in situ en la capa superior de la formación de explanadas, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.8.

TABLA 512.8. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)	
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 3,0
80	< 4,0
100	< 5,0

512.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9. Control de calidad

512.9.1. Control de procedencia del material

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9.2. Control de ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.11. Medición y abono

El conglomerante empleado en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

202.0020 t CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

La ejecución del suelo estabilizado in situ para la formación de explanadas, se abonará por metros cúbicos (m3) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono los sobreanchos laterales.

La ejecución de suelo estabilizado in situ en la formación de rellenos tipo terraplén, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre planos de perfiles transversales, conforme a los criterios especificados en el artículo 330 de este Pliego.

512.0060 m³ SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO, TIPO S-EST3, CON TIERRAS DE PRÉSTAMO, EXTENDIDO Y COMPACTADO I/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM, PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR CEMENTO.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión, apisonado y eliminación posterior, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

Artículo 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)

513.1. Definición

Se define como material tratado con cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza como capa estructural en firmes de carretera. Dependiendo del material granular utilizado se distinguen dos tipos de materiales tratados con cemento: suelocemento y gravacemento.

En el proyecto se utiliza suelo cemento.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente, cuando proceda.
- Transporte y extensión de la mezcla.
- Prefisuración, cuando sea necesario.
- Compactación y terminación.
- Curado y protección superficial.

513.2. Materiales

513.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.2.2. Cemento

La clase resistente del cemento será la 32,5N para los cementos. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO3) en el material granular para suelocemento que se vaya a utilizar (norma UNE 103201) fuera superior al cinco por mil (> 5 ‰) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR) y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de hormigón.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles en ácido (SO3) en el árido para gravacemento que se vaya a utilizar (norma UNE-EN 1744-1) fuera superior al cuatro por mil (> 4 ‰) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR) y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de hormigón.

EL principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora (1 h), realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ±2 °C).

513.3. Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del material granular empleado en la fabricación del suelocemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la tabla 513.4.a. El tipo SC20 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes.

TABLA 513.4.a - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL GRANULAR DELSUELOCEMENTO

TIPO DE SUELO-CEMENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
SC40	100	80-100	75-100	62-100	53-100	45-89	30-65	20-52	5-37	2-20
SC20			100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

El contenido mínimo de cemento del suelocemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la tabla 513.5. En cualquier caso, dicho contenido no será inferior al tres por ciento (3%) en masa, respecto del total del material granular en seco.

TABLA 513.5 - RESISTENCIA MEDIA (*) A COMPRESIÓN A SIETE DÍAS (7 d) (NORMA UNE-EN 13286-41) (MPa)

MATERIAL	ZONA	Mínima	Máxima
GRAVACEMENTO	CALZADA	4,5	7,0
	ARCENES	4,5	6,0
SUELOCEMENTO	CALZADA Y ARCENES	2,5	4,5

(*) Por resistencia media se entiende la media aritmética de los resultados obtenidos al menos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 513.9.2.1.

Las probetas se compactarán (UNE-EN 13286-51) con la energía que proporcione la densidad mínima requerida en el epígrafe 513.7.1 y nunca con una energía mayor. En el caso de emplearse cementos para usos especiales (ESP VI-1) los valores de la Tabla 513.5 se podrán disminuir en un quince por ciento (15%).

El periodo de trabajabilidad de una mezcla con cemento, determinado a la temperatura máxima esperada durante la puesta en obra (norma UNE-EN 13286-45), no será inferior al indicado en la tabla 513.6. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante tendrá un periodo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas, antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

TABLA 513.6 – PERIODO MÍNIMO DE TRABAJABILIDAD (W_{pc})

TIPO DE EJECUCIÓN	W _{pc} (horas) (UNE-EN 13286-45)
ANCHURA COMPLETA	3
POR FRANJAS	4

El espesor de capa de material tratado, suelocemento, será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la capa las características deseadas y el grado de compactación exigido. Dicho espesor se proyectará de acuerdo con las vigentes Normas 6.1 IC Secciones de firme y 6.3 IC Rehabilitación de firmes, y en cualquier caso no será inferior a los veinte centímetros (20 cm).

513.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

El Director de las Obras señalará la producción horaria mínima de la central.

Además de lo anterior, se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

513.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.7. Especificaciones de la unidad terminada

513.7.1. Densidad

La densidad de la capa tras el proceso de compactación, no deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2), definida en la fórmula de trabajo.

513.7.2. Resistencia mecánica

La resistencia a compresión simple a siete días (7 d) (norma UNE-EN 13286-41) deberá estar comprendida entre los límites especificados en el apartado 513.3. del presente pliego.

513.7.3. Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y ondulaciones, y con las pendientes adecuadas. La rasante no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la definida en los Planos.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella, y en caso contrario se procederá según el epígrafe 513.10.3.

513.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 513.8, en función de su posición relativa bajo las capas de mezclas bituminosas y de la categoría de tráfico pesado.

TABLA 513.8 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO Y POSICIÓN RELATIVA DE LA CAPA		
	T00 a T2		T3, T4 y ARCENES
	1ª CAPA BAJO MEZCLAS BITUMINOSAS	2ª CAPA BAJO MEZCLAS BITUMINOSAS	
50	< 2,5 *	< 3,0 *	< 3,0 *
80	< 3,0 *	< 3,5 *	< 3,5 *
100	< 3,5 *	< 4,0	< 4,0

(*) En caso de capas prefisuradas estos valores podrán aumentarse en 0,5 (dm/hm)

513.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.11. Medición y abono

La ejecución de suelocemento se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre planos de perfiles transversales, conforme a los criterios especificados en este Pliego.

513.0010 m³ SUELO-CEMENTO FABRICADO EN CENTRAL I/ TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN, PREFISURACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, SIN INCLUIR CEMENTO.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, preparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

La ejecución de los materiales tratados con cemento, incluida la ejecución de juntas en fresco, se abonará por metros cúbicos (m3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en los Planos de

secciones tipo. El abono del árido y del agua empleados en la mezcla con cemento se considerará incluido en el de la ejecución.

El cemento se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

202.0020 t CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo. El árido de cobertura superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

Artículo 530.- Riegos de imprimación

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El tipo de emulsión bituminosa a emplear es una emulsión C50BF4 IMP.

530.3. Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. En el proyecto se ha considerado 1000 g/m².

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.5. Ejecución de las obras

530.5.1 Preparación de la superficie

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosas

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3 Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

530.0020 t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Artículo 531.- Riegos de adherencia

531.1. Definición

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.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego y/o del PG-3 como riegos de curado.

531.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

El tipo de emulsión a emplear será el siguiente:

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD> 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3. Dotación del ligante

La dotación de las emulsiones bituminosas empleadas en el proyecto es de 0,50 kg/m²

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.6. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.7. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.8. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.9. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.10. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

- 531.0020t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.
- 531.0040t EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA I/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Artículo 532.- Riegos de curado

532.1. Definición

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

532.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

El tipo de emulsión bituminosa a emplear es C60B3 CUR.

532.3. Dotación de los materiales

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

532.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión bituminosa y el barrido posterior.

531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS

Artículo 540.- Microaglomerados en frío

540.1. Definición

Se definen como microaglomerados en frío aquellas mezclas bituminosas con consistencia adecuada para su puesta en obra directa e inmediata, y que se fabrican a temperatura ambiente mediante emulsión bituminosa, áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y aditivos.

Se emplean en tratamientos de mejora de las características superficiales (textura superficial y resistencia al deslizamiento), en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a un centímetro y medio (1,5 cm), y en una o dos capas.

A efectos de aplicación de este artículo, este tipo de material será utilizado de acuerdo con lo especificado en el apartado 540.3 de este pliego y el espesor en la puesta en obra no deberá sobrepasar significativamente el que corresponda con el tamaño máximo nominal del árido

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del microaglomerado y obtención de la fórmula de trabajo.

- Preparación del pavimento existente.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión y, en su caso, compactación.

540.2. Materiales

540.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

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.

540.2.2. Emulsiones bituminosas

Salvo justificación en contrario, se emplearán las emulsiones de la tabla 540.1, con betún residual después de evaporación, de penetración menor o igual a cien (≤100) décimas de milímetro, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

TABLA 540.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO	
	T0, T1 Y T2	T3, T4 Y ARCENES
CÁLIDA	C60BP4 MIC	C60BP4 MIC C60B4 MIC
MEDIA		C60BP4 MIC (**) C60B4 MIC
TEMPLADA		C60B4 MIC

(*) Cuando la temperatura ambiente sea elevada o cuando por las condiciones específicas de la obra así se determine durante el estudio de la fórmula de trabajo, en lugar de estas emulsiones con índice de rotura clase 4 (110-195), se podrán emplear las equivalentes de clase 5 (>170), conforme a la norma UNE-EN 13808 y el artículo 214 de este Pliego.

(**) En vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas.

En el caso de utilizar emulsiones con adiciones no incluidas en el artículo 214 de este Pliego, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, aprobará el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir las emulsiones bituminosas, su ligante residual y los microaglomerados resultantes. La dosificación y el modo de aplicación de la adición deberán ser aceptados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de adiciones (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología, para mejorar la cohesión y la durabilidad, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en el microaglomerado cuanto menos semejante al que se obtuviera de emplear una emulsión bituminosa de las especificadas en la tabla 540.1 del PG-3. El Director de las Obras podrá disponer la realización de los ensayos que considere oportunos, de los recogidos en este Pliego, para comprobar el comportamiento y proporción de estos productos antes de su aceptación.

540.2.3. Áridos

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3

540.2.4. Aditivos

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

540.2.5. Agua

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

540.3. Tipo, composición y dotación de los microaglomerados

La dotación media y mínima (excluida el agua total) del microaglomerado y el número de capas de su aplicación, que deberán cumplir lo especificado en la tabla 540.8.

Tabla 540.8 - COMPOSICIÓN, DOTACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
DOTACIÓN MEDIA(kg/m²) (excluida el agua total)	12 - 15	9 - 12	7 - 9
BETÚN RESIDUAL (*) (% en masa de árido)	5,0 – 7,0	6,0 – 8,0	6,5 – 9,0
CAPA EN LA QUE SE APLICA	Superior o única		Inferior
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T0 y T1	T0 a T4	Como capa inferior para cualquier tipo de tráfico. Como capa única en arcenes para T3 y T4

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 540.9.3. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

Teniendo en consideración todo lo expuesto, se seguirá lo dispuesto en el artículo 540.3 del PG-3 respecto al resto de especificaciones de los microaglomerados.

540.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

540.5. Ejecución de las obras

540.5.1. Estudio del microaglomerado en frío y obtención de la fórmula de trabajo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

La fórmula de trabajo cumplirá los criterios de las tablas 540.8 y 540.9.

Tabla 540.9 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE LOS MICROAGLOMERADOS

ENSAYO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T0 Y T1	T2	T3 Y ARCENES	T4 (*)
CONSISTENCIA (mm) (NORMA UNE-EN 12274-3)	0 - 20			
DESGASTE (g/m2) PÉRDIDA A LA ABRASIÓN POR VÍA HÚMEDA (NORMA UNE-EN 12274-5)	350	≤ 450	≤ 550	≤ 650
COHESIÓN (minutos) TIEMPO PARA ALCANZAR UN PAR DE TORSIÓN DE 2 N·m (NORMA UNE-EN 12274-4)	≤ 30		≤ 60	

(*) También en arcenes o cuando el microaglomerado tenga exclusivamente la finalidad de sellar un pavimento.

540.5.2. Preparación del pavimento existente

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

540.5.3. Aprovechamiento de áridos

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El volumen mínimo de acopio de áridos antes de iniciar la fabricación del microaglomerado será fijado por el Director de las Obras y, salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) del total de la obra o al correspondiente a un (1) mes de trabajo.

540.5.4. Fabricación del microaglomerado en frío

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.5.5. Extensión

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3. En particular, la anchura de extendido de cada aplicación vendrá dada por los planos de perfiles transversales y deberá ser establecida por el Director de las Obras. El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Cuando se extienda por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de capa superior, los solapes de la capa inferior y de la superior no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

540.5.6. Compactación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

540.11. Medición y abono

La fabricación y extensión del microaglomerado se abonará por metro cuadrado (m²), de la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos.

La preparación del pavimento existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Se considerará incluido en el precio de fabricación y extensión del microaglomerado, y por tanto no será objeto de abono independiente, la preparación de la superficie existente y la eventual inclusión del polvo mineral de aportación, de los aditivos y adiciones.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

Artículo 542.- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso

542.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso 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 mezclas bituminosas definidas anteriormente 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.

542.2. Materiales

542.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.2. Ligante hidrocarbonado

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es 35/50 y 50/70 (mejorados con caucho).

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55- 65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70		
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60				

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICAESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65	35/50 50/70 BC35/50BC50/70	50/70 BC50/70	
MEDIA			50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70		70/100	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también

betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

542.2.3. Áridos

542.2.3.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

En particular se deberá exigir que los áridos a emplear a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes tengan certificado CE.

542.2.3.2. Árido grueso

542.2.3.2.1. Definición del árido grueso

Se define árido grueso a la parte del árido total retenido en el tamiz de 2 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.3.2.2. Procedencia para capas de rodadura

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

542.2.3.2.3. Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE

TRITURADAS (% enmasa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías deservicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS

(% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías deservicio

542.2.3.2.4. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías deservicio

543.2.3.2.6. Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7. Limpieza (contenido de impurezas)

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.3.3. Árido fino

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.3.4. Polvo mineral

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

542.2.4. Aditivos

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.3. Tipo y composición de la mezcla

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, será la siguiente, de acuerdo con la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (m)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES (****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de lalcalzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA(%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL- LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

Teniendo en consideración todo lo expuesto, se seguirá lo dispuesto en el artículo 542.3 del PG-3 respecto al resto de especificaciones de las mezclas bituminosas.

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Equipo de extensión

La extensión de la mezcla se deberá llevar a cabo con extendedoras autopropulsadas y estarán dotadas de reglas de alta compactación (RAC) y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación de 85 %. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar. Para la nivelación se deberán emplear referencias mediante sensores por ultrasonidos.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La producción horaria mínima de la central, será definida por el Director de Obras en función de las características y necesidades mínimas de consumo en la obra.

542.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto al contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2 del PG-3):

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8)

EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe542.5.1.2.

Respecto al contenido de filler en la mezcla

Para complementar la información que proporciona los ensayos prescritos para determinar el contenido de huecos, se deberá evaluar el efecto de la acción del agua sobre la cohesión de la mezcla betún/filler mediante el ensayo de inmersión-compresión (UNE EN 12697-12 y UNE EN 12697-23)

Respecto a la preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vayan a extender estas capas. En caso de no ser aceptable, se recompactará dicha capa hasta obtener resultados satisfactorios. Si a pesar de esta recompactación persistieran los problemas de irregularidad superficial se levantará la capa en el tramo afectado y se ejecutará de nuevo.

Respecto al aprovisionamiento y granulometría de áridos

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Para el control de la granulometría se deberá emplear el huso restringido.

Respecto a la resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3 del PG-3):

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma

UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA.

NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE

(NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

542.6. Tramo de pruebas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, teniendo además el tramo de prueba una longitud no inferior a 100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Regularidad Superficial (epígrafe 542.7.3 del PG-3):

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda:

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA EINTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA					
	CALZADAS DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS			RESTO DE VÍAS		
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)					
	> 10	<	≤ 10	> 10	<	≤ 10
50	< 1,5		< 1,5	< 1,5		< 2,0
80	< 1,8		< 2,0	< 2,0		< 2,5
100	< 2,0		< 2,5	< 2,5		< 3,0

542.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

542.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

542.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

Sin embargo, no será de aplicación lo dispuesto dentro del apartado 542.10.4 “Regularidad superficial” del PG-3 respecto a incrementos del precio por mejora de los límites establecidos (“Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11”).

542.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso). No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

- 542.0010 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.
- 542.0030 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF D (D-12 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.
- 542.0060 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.
- 542.0080 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE S (S-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

542.0110 t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

Artículo 543.- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas

543.1. Definición

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos —en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices—, 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 debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican en calientes y semicalientes. En éstas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permiten disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40°C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

En función de su granulometría las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican, a su vez, en drenantes y discontinuas.

En el proyecto se utilizan drenantes

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que, por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan sus características drenantes, pudiéndose emplear en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

La ejecución 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.

543.2. Materiales

543.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.2. Ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, se ha seleccionado entre los que se indican en la tabla 543.1, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes (betún mejorado con caucho).

TABLA 543.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (*)

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2 (**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalode penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

(**) Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD sea superior a 5 000 vehículos por día y carril.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 o 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

543.2.3. Áridos

543.2.3.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

En particular se deberá exigir que los áridos a emplear a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes tengan certificado CE.

543.2.3.2. Árido grueso

543.2.3.2.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.2.2. Procedencia

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2 de este pliego.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al

uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior a quince por ciento (MS < 15%).

543.2.3.2.3. Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

TABLA 543.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE

TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 a T31	T32 yARCENES	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 70
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b.

TABLA 543.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 a T31	T32 yARCENES	T4
DISCONTINUA	0	≤1	≤10
DRENANTE			

543.2.3.2.4. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
	T00	T0 a T31	T32 yARCENES	T4
DISCONTINUA	≤ 20		≤ 25	
DRENANTE			≤ 25	

543.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE MEZCLA(*)		CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤15	≤20	≤ 25	
	BBTM B	≤15			
DRENANTE	PA	≤15	≤20	≤ 25	

(*) Designación según las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7. Ver apartado 543.3

543.2.3.2.6. Resistencia al pulimento (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥50	≥ 44

543.2.3.2.7. Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.3. Árido fino

543.2.3.3.1. Definición de árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

543.2.3.3.2. Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

Será preceptivo emplear una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de asegurar una granulometría bien adaptada al huso granulométrico de la mezcla, así como evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 543.2.3.2., en el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso.

543.2.3.3.3. Limpieza

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.3.4. Resistencia a la fragmentación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.4. Polvo mineral

543.2.3.4.1. Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.4.2. Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá 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 del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 543.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
100	³ 50

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

543.2.3.4.3. Granulometría

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

TABLA 543.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,725 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

543.2.3.4.4. Finura y actividad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.4. Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

543.3. Tipo y composición de la mezcla

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

TABLA 543.9 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m²)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA (*) DELIGANTE (% en masa s obre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m²)	FIRME NUEVO	> 0,30				> 0,25	
	FIRME ANTIGUO	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 543.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

543.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Equipo de extensión

La extensión de la mezcla se deberá llevar a cabo con extendedoras autopropulsadas y estarán dotadas de reglas de alta compactación (RAC) y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación de 85 %. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar. Para la nivelación se deberán emplear referencias mediante sensores por ultrasonidos.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. El Director de las Obras especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

543.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto al contenido de huecos (epígrafe 543.5.1.2 del PG-3):

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.10. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.10 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA EN PROBETAS.

NORMA UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS (Norma UNE-EN 12697-8)
BBTM A	³ 4
BBTM B	³ 12 y ≤ 18
DRENANTE (PA)	³ 20

Respecto al contenido de filler en la mezcla

Para complementar la información que proporciona los ensayos prescritos para determinar el contenido de huecos, se deberá evaluar el efecto de la acción del agua sobre la cohesión de la mezcla betún/filler mediante el ensayo de inmersión-compresión (UNE EN 12697-12 y UNE EN 12697-23)

Respecto a la preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vayan a extender estas capas. En caso de no ser aceptable, se recompactará dicha capa hasta obtener resultados satisfactorios. Si a pesar de esta recompactación persistieran los problemas de irregularidad superficial se levantará la capa en el tramo afectado y se ejecutará de nuevo.

Respecto al aprovisionamiento y granulometría de áridos

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Para el control de la granulometría se deberá emplear el huso restringido.

543.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, teniendo además que el tramo de prueba tendrá una longitud mínima de 100 m. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra.

543.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Regularidad Superficial (epígrafe 543.7.3 del PG-3):

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo con lo indicado en 543.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 543.12.a ó 543.12.b, según corresponda.

TABLA 543.12.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

TABLA 543.12.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADA DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

543.8. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

543.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a ligantes hidrocarbonados (epígrafes 543.9.1.1 y 543.9.2.1 del PG-3):

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

Respecto a la regularidad superficial:

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 543.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados en cada rodada. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

543.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3. En concreto, respecto a la regularidad superficial se recoge lo siguiente:

543.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.15.a ó 543.15.b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

TABLA 543.15.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 543.15.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

543.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m2) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y

todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

543.0020 m² MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El abono del polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

542.0110 t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Artículo 550.- Pavimentos de hormigón

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 550 "Pavimentos de Hormigón", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

550.1. Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

A efectos de aplicación de este pliego, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón:

- Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los

que la transferencia de cargas entre losas puede efectuarse por medio de pasadores de acero, o bien confiarse al encaje entre los áridos.

- Pavimento de hormigón armado continuo: pavimento de hormigón dotado de armadura longitudinal continua, sin juntas transversales de contracción o, eventualmente, dilatación.

Ambos tipos de pavimento pueden construirse en una (1) sola capa, o en dos (2) capas de forma sucesiva entre sí con un desfase lo más reducido posible para garantizar su adherencia. En el segundo caso la capa de hormigón superior se suele diseñar para recibir un tratamiento que permita eliminar el mortero superficial y dejar el árido grueso expuesto a la acción directa del tráfico.

En el presente proyecto los pavimentos de hormigón proyectados son del tipo de tipos son adoquines de hormigón doble capa en piezas rectangulares de 20x10x6 cm

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

550.2. Materiales

550.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.2.2. Cementos

Se utilizará mortero de cemento 1/ 4 M-450 formado por cemento CEM II CLASE 32,5 a granel.

550.2.3. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

550.2.4. Áridos

550.2.4.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.2.4.2. Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 que prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros (12 mm).

No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte (LA < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (LA < 25) para T0 y T1.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a veinte (FI < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (FI < 25) para T0 y T1.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) no será inferior al noventa por ciento (90%) y la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser inferior al uno por ciento (< 1%).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en la capa superior (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o mayor a cincuenta y seis (PSV ≥ 56) para categoría de tráfico pesado T00 y T0 y mayor o igual a cincuenta (PSV ≥ 50) para tráfico T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

TABLA 550.1 – CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO GRUESO EXPUESTO A LA ACCIÓN DEL TRÁFICO

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00	T0	T1
TAMAÑO MÁXIMO	≤ 12 mm		
LOS ÁNGELES (UNE-EN 1097-2)	< 20	< 25	
ÍNDICE DE LAJAS (UNE-EN 933-3)	< 20	< 25	
PARTÍCULAS TRITURADAS (UNE-EN 933-5)	> 90%		
PARTÍCULAS REDONDEADAS (UNE-EN 933-5)	> 1%		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO (UNE-EN 1097-8)	≥ 56		≥ 50

550.2.4.3. Árido fino

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.2.5. Aditivos

El Director de las Obras fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el Director de las Obras fijará, en su caso, las características del retardador de superficie a emplear que, en ningún caso, producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

550.2.6. Pasadores y barras de unión

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.2.7. Armaduras para pavimentos de hormigón armado continuo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, si bien el Director de las Obras podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

550.2.8. Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Director de las Obras fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascals (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento (> 250%) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

550.2.9. Productos filmógenos de curado

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, si bien será el Director de las Obras quien fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

550.2.10. Materiales para juntas

550.2.10.1. Materiales de relleno en juntas de dilatación

El material de relleno para las juntas de dilatación deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

550.2.10.2. Materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.10.3. Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin desprenderse de los bordes de las losas. En particular podrán emplearse:

- Productos que trabajan por adherencia, como los de naturaleza asfáltica, colocados en caliente, o las siliconas de uno o dos componentes, colocadas en frío.
- Productos que trabajan a compresión, como los perfiles preformados de policloropreno (neopreno).

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio

fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188-2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3).

550.3. Tipo y composición del hormigón

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El Directo de Obra especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1) , fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390-5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa)(*)
HF-5,0(**)	5,0
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

(**) Para capa superior de pavimentos bicapa.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

550.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Regularidad Superficial (epígrafe 550.7.3 del PG-3):

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

TABLA 550.9 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS (CARRETERASCON CALZADAS SEPARADAS)	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

550.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

550.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Espesor (epígrafe 550.10.3 del PG-3):

La penalidades por falta de espesor no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

Respecto a Rasante (epígrafe 550.10.4 del PG-3):

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. El Director de Obra deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

550.10. Medición y abono

El pavimento de hormigón completamente terminado, se abonará por metros cuadrado (m²) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

Artículo 551.- Hormigón magro vibrado

551.1. Definición

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimento de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

La ejecución del hormigón magro vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.

- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.
- Puesta en obra del hormigón.
- Protección y curado del hormigón fresco.

551.2. Materiales

551.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.2.2. Cemento

El Director de las Obras fijará la clase resistente y el tipo de cemento, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalación de fabricación específica.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3), en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

551.2.3. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

551.2.4. Áridos

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.2.5. Aditivos

El Director de las Obras fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

551.2.6. Productos filmógenos de curado

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, si bien será el Director de las Obras quien fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

551.3. Tipo y composición del hormigón magro vibrado

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

La resistencia característica a compresión del hormigón magro vibrado, determinada sobre probetas cilíndricas de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días de edad (norma UNE-EN 12390-3) no será inferior a quince megapascals (15 MPa).

551.4. Equipo necesario para le ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.8. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.10. Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 551.9.4, según lo indicado a continuación.

551.10.1. Resistencia mecánica

551.10.1.1. Ensayos de control

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

La resistencia característica estimada a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), el Contratista podrá elegir entre aceptar la sanción prevista a continuación, o solicitar la realización de ensayos de información. Dicha sanción consistirá en la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

551.10.1.1. Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 551.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1), situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información: Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicarán al lote las sanciones previstas a continuación.
- Si es inferior a su noventa por ciento ($< 90\%$), pero no a su ochenta por ciento (80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas a continuación, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su ochenta por ciento ($< 80\%$) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas consistirán en la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

551.10.2. Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el presente pliego o en los Planos del proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

En caso de que el espesor medio obtenido fuera superior al especificado en el presente pliego o en los Planos del proyecto, el Director de las Obras dictará la manera de solucionar el problema, siempre por cuenta del Contratista sea cual sea la solución adoptada.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten resultados individuales inferiores al especificado en más de un cinco por ciento (5%) De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada una de ellas, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

551.10.3. Rasante

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.10.4. Regularidad superficial

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

551.11. Medición y abono

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

551.0010 m HORMIGÓN MAGRO VIBRADO EN BASE DE FIRME, COMPLETAMENTE TERMINADO I/ CURADO Y P.P. DE JUNTAS.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón magro o por falta de espesor de la capa.

CAPÍTULO VI. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Artículo 556.- Pavimentos de adoquín

556.1. Definición

Se recoge en este artículo las superficies exentas al tráfico rodado ejecutadas en adoquín de hormigón.

556.2 Condiciones generales

Los adoquines a utilizar, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán de hormigón doble capa y dimensiones 20 x 10 x 6,5cm.

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura $\geq 3,6$ M Pa.
- Resistencia a la abrasión ≤ 20 mm.
- Absorción de agua < 6 % en peso.
- Resistencia al deslizamiento > 45.

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE 127015.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según UNE 127015, la siguiente:

- Largo: + 2 mm Ancho: + 2 mm Espesor: + 3 mm

556.3. Ejecución de las obras

El adoquín se colocará sobre una capa de arena de río de espesor final de cuatro (5) centímetros, que cumplirá:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 3 %.

Esta capa será uniforme en su espesor y se maestreará con guías longitudinales. La colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado para no pisar la arena.

Las juntas entre adoquines serán de 2 a 3 milímetros y se rellenarán con arena de río exenta de humedad que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 10 %.

La compactación del pavimento se hará mediante placa vibrante simultáneamente al barrido y recebado de las juntas, realizándose en la jornada durante la que se ha colocado.

Esta base de arena de río irá a su vez colocada sobre una base de HM-20/B/20/IIa de 15cm de espesor.

556.4. Medición y abono

Las superficies de adoquinado se medirán por metro (m) realmente ejecutado. Los precios de abono son los que figuran en los cuadros de precios:

556.N001 m PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN DOBLE CAPA EN PIEZAS RECTANGULARES DE 20X10X6 CM, COLOCADO, Y RELLENO DE JUNTAS CON MORTERO DE CEMENTO.

Artículo 557.- Aceras

557.1. Definición

Se recoge en este artículo las prescripciones relativas a las superficies pavimentadas de las aceras y otras áreas peatonales que se diseñan en este proyecto. Las zonas de implantación de este tipo de superficie y la tipología de las mismas se definen en el anejo correspondiente.

557.2. Condiciones generales

El pavimento de aceras embaldosadas comprende las siguientes unidades:

- Solera de hormigón tipo HM-20/B/20/IIa de quince centímetros (15 cm) de espesor, con juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a "Hormigones" del presente Pliego.
- Asiento de mortero de cemento de dosificación doscientos cincuenta a trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (350 a 450 Kg/m³), de dos centímetros (2,0 cm) de espesor final, con una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83811:92).
- Baldosas. Las baldosas a utilizar serán baldosas hidráulicas de 20x20x4 cm, con cuatro pastillas.

Para lo que no está especificado en este artículo, se cumplirá lo indicado en las Normas UNE 127.021 a 024 y UNE 1341.

557.3. Ejecución de las obras

Todos los tipos de baldosa serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

El corte de las baldosas se realizará siempre por serrado con medios mecánicos.

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obra para su aceptación.

Se colocarán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que la lechada ascienda y rellene las juntas entre baldosas.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

El procedimiento para determinar la resistencia al desgaste por abrasión de las baldosas es el siguiente:

- Para tallar las probetas necesarias para la realización del ensayo, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte a las baldosas ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.
- Las probetas se tallarán a partir de cuatro baldosas enteras, de la zona central.
- Una vez cortadas las probetas se mantienen en agua, a temperatura de laboratorio, durante un mínimo de veinticuatro horas (24 h.).
- El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de las normas UNE 127.021 y UNE 1341.

557.4. Medición y abono

Las superficies de acera se medirán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado. Los precios de abono son los que figuran en los cuadros de precios:

580.N004 m² PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA DE 20X20X4 CM, CON CUATRO PASTILLAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO M-450 DE 2 CM DE ESPESOR FINAL, ASÍ COMO JUNTAS, LAVADO Y BARRIDO.

Artículo 570.- Bordillos

570.1. Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén

570.2. Materiales

570.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 450 en el Artículo 611, «Morteros de cemento», de este Pliego.

570.2.2 Bordillos de piedra

570.2.2.1 Condiciones generales

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo.

Tener adherencia a los morteros.

570.2.2.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda, y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media.

Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

570.2.2.3 Calidad

Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).

Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kg/cm²).

Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm). Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

570.2.3 Bordillos de hormigón

570.2.3.1 Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610 del PG-3, «Hormigones», fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas de bordillo.

570.2.3.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m). Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

570.3. Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

570.4. Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra. Los precios de abono son los que figuran en los Cuadros de Precios:

570.N001	m BORDILLO REBASABLE DE 20X22 CM, PREFABRICADO TIPO II, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN.
570.N002	m BORDILLO DELIMITADOR DE 14X17 CM, PREFABRICADO, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN.
570.N003	m BORDILLO DE HORMIGÓN BICAPA C3, DE 17 CM DE BASE Y 28 CM DE ALTURA, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/P/20/I, DE 10 CM DE ESPESOR, REJUNTADO Y LIMPIEZA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN PREVIA NI EL RELLENO POSTERIOR. BORDILLO CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.

Se incluye en el precio el lecho de asiento del hormigón, el rejuntado con mortero de cemento, la excavación que fuera precisa y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

PARTE 6ª

PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

PARTE 6.- ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I.- COMPONENTES

Artículo 600.- Armaduras a emplear en hormigón armado

600.1. Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en los artículos (de este pliego o, en su defecto, del PG-3):

- Artículo 240, “Barras corrugadas para hormigón armado”.
- Artículo 241, “Mallas electrosoldadas”.

600.3. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

600.4. Doblado

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.4 del PG-3.

600.5. Colocación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.5 del PG-3.

600.6. Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE-08. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en los Planos de Proyecto.

600.7. Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido en los Planos, aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

600.0020 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

En aquellas unidades de obra en que las armaduras de acero se consideren ya incluidas en la propia unidad, éstas se abonarán según se indique en las citadas unidades, no siendo objeto de abono independiente.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

Asimismo, se considera incluido en el precio el doblado y cortado de barras necesario para su colocación.

Artículo 601.- Armaduras activas en hormigón pretensado

601.1. Definición

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado.

601.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en los artículos del PG-3.

- ARTÍCULO 243, “ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 244, “TORZALES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 245, “CORDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 246, “CABLES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 247, “BARRAS PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 248, “ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.

Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto o vaina.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir las armaduras activas. Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del director de las obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

- Armaduras pretesas: Las que se tesan antes del vertido del hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.
- Armaduras postesas: Las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

601.3. Transporte y almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.3 del PG-3.

601.4. Colocación de armaduras y accesorios

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.4 del PG-3.

601.5. Distancia entre armaduras y recubrimientos

Se seguirá o dispuesto en el artículo 601.5 del PG-3.

601.6. Tolerancias de colocación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.6 del PG-3.

601.7. Tesado

601.7.1. Definición

Se entiende por tesado el conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

601.7.2. Programa de tesado

El programa de tesado se definirá en el cálculo de cada viga e incluirá un programa de tesado que defina el orden en que deben realizarse las operaciones de tesado en relación con el proceso constructivo y la magnitud de la carga a aplicar a cada una, detallando al menos:

- Las sucesivas etapas parciales de pretensado.
- Orden de tesado de los tendones en cada etapa.
- Resistencia del hormigón en cada etapa de tesado.
- Tensión de anclaje de cada tendón en cada fase.
- Alargamientos que deben obtenerse.

En los casos en que se modifique el proceso constructivo de la pieza o estructura, el Director deberá aprobar el nuevo proceso constructivo y preparar, de acuerdo con él, el correspondiente programa de tesado.

Caso de ser necesarias operaciones de retesado o destesado, deberán figurar también en el programa.

601.7.3. Operación de tesado

El tesado no se iniciará sin autorización previa del Director, el cual comprobará que el hormigón ha alcanzado, por lo menos, una resistencia igual a la especificada como mínima para poder comenzar dicha operación.

Se comprobará escrupulosamente el estado del equipo de tesado, y se vigilará el cumplimiento de las especificaciones del sistema de pretensado. En particular se cuidará de que el gato apoye perpendicularmente y esté centrado sobre el anclaje.

Durante la operación de tesado deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a personas.

Deberá prohibirse que, en las proximidades de la zona en que va a realizarse el tesado, exista más personal que el que haya de intervenir en el mismo. Por detrás de los gatos se colocarán protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre dichas protecciones y el gato.

Se proscribe el tesado cuando la temperatura sea inferior a dos grados centígrados (+2°C).

Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga de tesado se introducirá por escalones. Como mínimo serán necesarios los dos siguientes: un primer escalón, hasta alcanzar una carga de tesado igual al diez por ciento (10%) de la máxima; obtenida esta carga, se harán en las armaduras las marcas necesarias para medir los alargamientos. Un segundo escalón en el que se llegará hasta la carga máxima.

Cuando la carga en el gato alcance el valor previsto para cada escalón, se medirá el alargamiento correspondiente, según se indica en el apartado 601.7.4.

Una vez alcanzada la carga prescrita en el programa de tesado se procederá al anclaje de las armaduras del tendón.

Si en el sistema de anclaje utilizado se produce penetración controlada de la cuña, será necesario medir el alargamiento final, una vez terminada dicha penetración.

Con objeto de reducir los rozamientos se podrán utilizar productos lubricantes siempre que no supongan peligro de corrosión para ningún elemento de los tendones, y que permitan un perfecto lavado posterior de los conductos y las armaduras activas para asegurar la correcta inyección.

601.7.4. Control del tesado

El control de la fuerza de pretensado introducida se realizará midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura.

El esfuerzo de tracción ejercido por el gato deberá ser igual al indicado en el programa de tesado, y los aparatos de medida utilizados deberán ser tales que permitan garantizar que la fuerza de pretensado introducida en las armaduras no difiere de la indicada en el referido programa de tesado en más del cinco por ciento (5%).

La medida de los alargamientos podrá hacerse en el propio gato siempre que la sujeción de las armaduras al gato no presente riesgo de deslizamiento relativo entre ambos. En caso contrario los alargamientos se medirán respecto a marcas hechas en las propias armaduras. Estas medidas se harán con precisión no inferior al dos por ciento (2%) del alargamiento total.

601.7.5. Tolerancias

Los alargamientos no podrán diferir de los previstos en el programa de tesado en más del cinco por ciento (5%). Caso de superarse esta tolerancia, se examinarán las posibles causas de variación, tales como errores de lectura, de sección de las armaduras, de módulos de elasticidad o de los coeficientes de rozamiento, rotura de algún elemento del tendón, tapones de mortero, etc, y se procederá a un retesado con nueva medición de los alargamientos.

Si durante el tesado se rompe uno o más alambres y la armadura del elemento está constituida por un gran número de ellos, podrá alcanzarse la fuerza total de pretensado necesaria aumentando la tensión en los restantes, siempre que para ello no sea preciso elevar la tensión en cada alambre individual en más de un cinco por ciento (5%) del valor inicialmente previsto. La aplicación de tensiones superiores requiere un nuevo estudio, que deberá efectuarse basándose en las características mecánicas de los materiales realmente utilizados.

En todos estos casos será preciso realizar la correspondiente comprobación a rotura del elemento, teniendo en cuenta las nuevas condiciones en que se encuentra.

La pérdida total en la fuerza de pretensado, originada por la rotura de alambres irremplazables, no podrá exceder nunca del dos por ciento (2%) de la fuerza total prevista de pretensado.

601.8. Medición y abono

Las armaduras activas se medirán y abonarán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

601.0010 kg ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.

Los anclajes activos y pasivo, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

Artículo 610.- Hormigones

610.1. Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos aplicables a de dichas unidades.

610.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los áridos, cuya definición será la que figura en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada instrucción.

El Director de las Obras fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

610.3. Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

610.4. Dosificación del hormigón

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.4 del PG-3,

610.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.5 del PG-3.

610.6. Ejecución

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.6 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

Si existe agua en la zona de vertido del hormigón, se ha de proceder a su agotamiento con los medios idóneos, salvo que en el proyecto se haya previsto hormigonado bajo el agua.

La temperatura de los elementos sobre los que se realiza el vertido del hormigón ha de ser superior a 0ºC.

No se ha de hormigonar sin la conformidad del Director de las Obras, una vez que se 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.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra. El citado plan habrá de ser aprobado por el Director de las Obras y consistirá en la explicación de la forma, medios y procesos que el contratista propone seguir para la buena colocación del hormigón. En el plan debe constar, al menos de:

- Descomposición de las unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada una de las unidades de hormigonado deberá establecerse en el citado plan:

- Sistema de hormigonado (bomba, grúa y cubilote, canaleta, etc)
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (tipo y características).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablonos, etc).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia característica prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de durar como mínimo 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales, y 15 días en tiempo caluroso y seco. Como excepción, en los elementos donde sea crítico el plazo de ejecución, se podrá acelerar el curado mediante calentamiento, aditivos acelerantes u otras medidas, siempre que se realice el estudio previo del sistema a aplicar y las medidas de control del proceso. Se realizarán los ensayos oportunos, y se someterá el procedimiento a la aprobación del Director de las Obras.

610.7. Control de calidad

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo. En los planos del presente proyecto se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE. En caso de omisión del tipo de control a realizar se aplicará el “Control Estadístico (Modalidad 2)” según EHE.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Modalidad 1 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.
- Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Modalidad 3 Control a nivel reducido. No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

De forma general, el control de calidad de los elementos de hormigón es Modalidad 1: Control estadístico

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE-EN 12350-1:2009; UNE-EN 12390-1:2001; UNE-EN 12390-2:2001; UNE-EN 12390-3:2009; UNE-EN 12390-3:2009.

610.7.1.- Control estadístico del hormigón.

Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la página siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipos de elementos estructurales			
Límites Superiores	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilas, muros, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, etc.).
Volumen de hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Rotura probetas	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días

El control se realizará determinando la resistencia de *N* amasadas por lote, siendo:

Si $F_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 2$

$25 \text{ N/mm}^2 < F_{ck} \leq 40 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 4$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- Si $F_{est} > 0,9 F_{ck}$, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en el porcentaje, y a juicio de la Dirección de Obra, que ésta estime oportuno.
- Si $F_{est} < 0,9 F_{ck}$, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE-08 o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la posible penalización por la disminución de resistencia del hormigón.

En cualquier caso, siempre que sea $F_{est} < F_{ck}$, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 71 de la EHE-08, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

610.8. Especificaciones de la unidad terminada

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes, que como mínimo serán los siguientes

- **Planeidad de los paramentos vistos** $\pm 6 \text{ mm/ 2 m}$
- **Planeidad de los paramentos ocultos** $\pm 25 \text{ mm/ 2 m}$
- **Aplomado de elementos verticales:**
 - **Parcial cada 3 m: $\pm 10 \text{ mm}$**
 - **Total: $\pm 30 \text{ mm}$**

610.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9. Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

610.0010	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTA EN OBRA.
610.0020	m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.
610.0050	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
610.0060	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
610.0070	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.

610.0100	m ³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
610.0150	m ³ HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.
610.N218	m ³ MORTERO DE CEMENTO 1/ 4 M-450
803.0420	m ³ HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS I/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado. También queda incluido dentro del precio de la unidad el empleo de medios especiales de puesta en obra por requerimientos técnicos o de espacio (bombeo de hormigón, vertido con “cubilote”, etc).

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

610.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

Artículo 614.- Vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

614.1. Definición

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, as que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

614.2. Condiciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 614.2 del PG-3.

614.3. Almacenamiento

Se seguirá lo establecido en el apartado 614.3 del PG-3.

614.4. Recepción

Se seguirán las prescripciones dispuestas en el apartado 614.4 del PG-3.

614.5. Medición y abono

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

614.1000	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=90 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.1050	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=180 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.N001	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=110 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.N112	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=80 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.N003	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=110 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.N005	m VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=90 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
614.N120	m VIGA PREFABRICADA PRETENSADA TIPO ARTESA DE H=150 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

El precio incluirá todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la partida: fabricación y transporte a lugar de izado de las vigas, construcción, preparación y limpieza de zona de trabajo y apoyo de grúas, izado y colocación de las vigas, acondicionamiento de la zona de trabajo tras la ejecución, etc.

4Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminadas en caliente para estructuras metálicas

620.1. Definición

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2. Tipos

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos. Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la TABLA 620.1 Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

TABLA 620.1. SERIES DE PRODUCTOS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE	
SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE ACCIÓN
Perfil IPN	UNE 36521
Perfil IPE	UNE 36526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36522
Perfil L	UNE-EN 10056(1)
Perfil LD	UNE-EN 10056(1)
Perfil T	UNE-EN 10055
Perfil U comercial	UNE 36525
Redondo	UNE EN 10060:2004
Cuadrado	UNE EN 10059:2004
Rectangular	UNE EN 10058:2004
Hexagonal	UNE EN 10061:2005
Chapa	Véase nota 1

Nota 1. Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1.500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayo que 4,75 mm
- Su tipo y grado de acero: Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN 10027 parte 1, son los que figuran en la TABLA 620.2. También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-6), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN 10025-1:2006, UNE EN 10025-3:2006 y UNE EN 10025-4:2007), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-5:2007) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN 10164).

TABLA 620.2. TIPOS Y GRADOS DE ACERO HABITUALES PARA PERFILES Y CHAPAS, SEGÚN UNE-EN 10025		
S 235 JR	S 275JR	S 355 JR
S 235 JD	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2

- Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

620.3. Características

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.3 del PG-3.

620.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.4 del PG-3.

620.5. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.5 del PG-3.

620.6. Almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.6 del PG-3.

620.7. Medición y abono

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

620.0030 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2G3 EN CHAPAS I/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN TOTALMENTE MONTADO.

620.0040 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2W EN CHAPAS, RESISTENTE A LA CORROSIÓN i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, RESISTENTE A LA CORROSIÓN.

En acopios se medirán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

620.8. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.8 del PG-3.

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN

Artículo 630.- Obras de hormigón en masa o armado

630.1. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

630.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en los artículos 610 “Hormigones” y 600 “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.

630.3. Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras, si son necesarios. Ver artículo 689 “Elementos Auxiliares” de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680 “encofrados y moldes”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, “Armaduras a emplear en hormigón armado”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610 “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Juntas. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Curado. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Desencofrado. Ver Artículo 680 “Encofrados y moldes”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Descimbrado. Artículo 689 “Elementos Auxiliares”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.

- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, “Hormigones”, de este pliego o, en su defecto, del PG-3.

630.4. Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5. Medición y abono

Las obras de hormigón en masa o armado in situ, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Las obras de hormigón en masa o armado prefabricado, se medirán y abonarán según las unidades y los precios indicados en los Cuadros de Precios, que se incluyen a continuación:

630.0010	m²	MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS H<=6 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.
630.0020	m²	MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS 6 M < H <= 12 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.
630.0030	m²	MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS 12 m < H <= 18 m i/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.
630.1020	m.	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V: 2,00 M SEGÚN PLANOS I/SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE <8 M, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 CM DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR, JUNTA TOTALMENTE INSTALADO.
630.1060	m.	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:3,00 X V:2,00 M SEGÚN PLANOS I/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 M,

MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 CM DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

630.1080 m. MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:3,00 X V:3,00 M SEGÚN PLANOS I/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 M, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 CM DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

630.N060 m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:3,00 X V:1,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

630.N070 m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

630.3000 m. PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.DE NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

630.3010 m. PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.

Artículo 635.- Elementos Prefabricados.

635.1.- Definición

Esta unidad se refiere a los elementos de marcos, de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.

Relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

635.2.- Materiales

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de la Instrucción EHE-08.

635.2.1.- Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,5. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

635.2.2.- Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

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

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

635.2.3.- Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

635.2.4.- Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante del aditivo suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE del producto (Directiva 89/106/CEE)

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos 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.

635.2.5.- Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 500 N/mm².

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), para el acero B-500-SD.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en la norma EHE-08.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

635.3.- Condiciones del proceso de ejecución

El fabricante ha de garantizar que los elementos suministrados a la obra cumplan las características exigidas en el Proyecto y vengan acompañados del marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE, en todos los casos en que esta última sea de aplicación.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier

otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

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

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

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

635.3.1.- Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

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

635.3.2.- Operaciones de manejo y transporte

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, tanto en taller como en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, evitando impactos y sollicitaciones de torsión.

En general, todas las piezas prefabricadas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier clase de agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados. Por ello, si las piezas prefabricadas vienen ya dispuestas de fábrica con elementos de agarre para izado en las mismas, sólo podrán elevarse por estos puntos. Si las piezas no disponen de tales elementos de agarre, se prohíbe expresamente el izado con cables que entren en contacto directo con los paramentos de las piezas, precisándose el empleo de eslingas de tela con la máxima anchura posible de apoyo.

635.3.3.- Operaciones de montaje

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, o al propio personal de obra, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Ingeniero Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En todo proyecto constructivo será necesario establecer un sistema de control en fábrica, independiente del general de la propia fábrica, sobre el que, en general, no hay reserva alguna, con referencia a la obra que se está ejecutando para, en definitiva, poder controlar más en profundidad y conocer mejor la historia del elemento que llega a obra y que se va a montar.

En concreto, con respecto a los elementos prefabricados que se vayan a colocar en una obra determinada, debe ser imprescindible comprobar o tener información detallada de los siguientes aspectos específicos de su fabricación:

- Tipos de moldes.
- Sistema de curado.
- Procedimientos de desmoldeo y almacenamiento.
- Transporte a obra y sistema de montaje previsto.

La Dirección de Obra deberá realizar las inspecciones que estime necesarias durante la ejecución de los prefabricados. En esta tarea se realizarán al menos las comprobaciones que se describen a continuación:

Verificación del cumplimiento de los procedimientos definidos en el Manual del aseguramiento de la calidad que preceptivamente deberá poseer el fabricante del elemento prefabricado.

Se comprobará el control de calidad realizado sobre el hormigón utilizado en el elemento prefabricado. Esta comprobación consistirá en el seguimiento de la toma de muestras, conservación y rotura de las probetas, con los siguientes criterios estimativo sobre lotes y número de probetas de control.

El control a realizar en obra sobre el elemento prefabricado recibido en la obra consistirá en la inspección del elemento, asegurándose que no presenta fisuraciones, ni desperfectos producidos en la propia fábrica o durante el transporte.

En general y salvo justificación en contrario, a juicio del Director de las Obras, no se aceptarán los elementos prefabricados en los que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

Edad del hormigón en el momento de la transferencia: inferior a 40 horas (sin curado) e inferior a 20 horas (con curado).

- Edad del hormigón en el momento del transporte a obra: inferior a 5 días (sin curado) e inferior a 3 días (con curado).
- Temperatura máxima en el proceso de curado: superior a 60°C.

Cuando se haya cumplido el plazo de 28 días desde la fecha de hormigonado, la Dirección de Obra deberá recibir del fabricante del elemento prefabricado de hormigón estructural los datos sobre la rotura de las probetas que figuran expresadas en cada placa de identificación.

De esta forma el control de elementos prefabricados de hormigón estructural se llevará a cabo, tanto en el proceso de fabricación (control en fábrica), como a la llegada del producto a la obra (control en obra). Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, tanto en taller como en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, evitando impactos y sollicitaciones de torsión.

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Artículo 640.- Estructuras de acero

640.1 Definición

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

640.3 Forma Y Dimensiones

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos o, en su ausencia, por el Director de las Obras, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

640.4 Condiciones Generales

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase e obras, y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Si el Director de las Obras lo exige, tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

640.5 Uniones

No se permitirán otras uniones que las indicadas en los planos, o en casos especiales, las señaladas en los planos de taller aprobados por el Director de las obras.

640.5.1 Uniones roblonadas y atornilladas

640.5.1.4 Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza que especifique el Director de las obras: chorro de arena, chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc; realizándose de acuerdo con las instrucciones de dicho Pliego.

640.5.2 Uniones soldadas

El Director de las Obras fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

640.8 Ejecución En Taller

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto o, en su ausencia, por el Director de las obras.

640.10 Montaje

El proceso de montaje será el previsto en los Planos o, en su defecto, será fijado por el Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por sí solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el Proyecto o, en su defecto, será fijado por el Director. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos o, en su defecto, será fijado por el Director, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

640.11 Protección

El Director de las Obras, podrán fijar las condiciones en que se realizarán las protecciones y, en este caso, se especificará, concretamente, el tipo de protección elegido y sus características accidentales, tales como color, acabado, etc, cuando ello sea necesario. Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

El Director de las Obras fijará las condiciones en que hayan de realizarse los tratamientos de metalizado, con zinc o con aluminio, cuando sea éste el medio previsto para la protección de la estructura.

640.13 Medición Y Abono

Las estructuras de acero se abonarán por metro cuadrado (m²).

620.N001 m² REJILLA CON PLETINAS DE ACERO GALVANIZADO TIPO "TRAMEX" COMO ELEMENTO PARTIDOR DE GRANDES ALTURAS EN ARQUETAS, EN CUBRICIÓN DE HUECOS, PARA PASO DE TODO TIPO DE VEHÍCULOS I/ P.P. DE MARCOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y SOPORTE, RECIBIDO, NIVELACIÓN Y MONTAJE I/ MARCO DE SUSTENTACIÓN, I/TRAMPILLA ABATIBLE EN ELEMENTOS PARTIDORES

El abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA

Artículo 658.- Escollera de piedras sueltas

Será de aplicación lo dispuesto en el *Artículo 658 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones*, junto con lo aquí preceptuado.

658.1.- Definición.

Se distinguen los siguientes tipos de escollera:

658.1.1.- Escollera de piedra suelta vertida

Esta unidad consiste en la extensión por vertido y posterior compactación, si procede, de piedras relativamente grandes procedentes de las excavaciones en roca. Se utilizará en el relleno de saneo de obras de fábrica, fondo de desmontes, cimientado de terraplén o similares, con el fin de mejorar la capacidad portante del terreno.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Excavación de la zona que se desea sanear.
- Colocación de una capa filtro si se considera necesaria.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido, extendido y compactación del material.

658.1.2.- Escollera de piedra suelta colocada

Esta unidad consiste en la colocación de un manto o repié de piedras relativamente grandes procedentes de las excavaciones en roca, sobre la superficie de un talud, cauce, o salida de una obra

de drenaje, con el fin de protegerle y evitar deterioros, erosiones, arrastres o deslizamientos superficiales.

Se empleará escollera de protección de piedra suelta colocada en la protección de emboquilles de obras de drenaje previstas en el proyecto, en la salida de las obras de drenaje transversal y en general, en el revestimiento de cauces.

También se empleará como revestimiento de taludes en los que aparezcan deslizamientos superficiales. Estos últimos se considerarán revestimientos de escollera de piedra suelta colocada cuando su espesor sea superior a 50 cm.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro si es necesaria.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

Su forma, dimensiones y pesos serán los indicados en los planos del Proyecto.

Los puntos de actuación serán los indicados en los planos del proyecto o los que designe la Dirección de Obra.

658.1.3.- Escollera colocada en muros

Consiste en la ejecución de un muro con capacidad de contención mediante la colocación de piedras de escollera con tamaños adecuados para cumplir correctamente su misión. El muro estará compuesto por el cimient y el alzado y tendrán la forma y dimensiones indicadas en los Planos. Su densidad aparente sin hormigón será, como mínimo, de 1,9 Tm/m3.

En todos los casos, el cimient irá hormigonado con un mínimo de 0,2 m3 de hormigón por metro cúbico de cimient.

Si el muro de escollera está hormigonado en su totalidad, también cumplirá el mínimo de 0,2 m3 de hormigón por metro cúbico de muro.

Las piedras se escogerán y colocarán de tal forma que queden engarzadas y estén en contacto y debidamente asentadas con las piedras colindantes. Esto se cumplirá en todo el espesor del muro, quedando terminantemente prohibido el simple vertido de la parte oculta de la sección del muro de escollera.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Excavación por bataches del cimient del muro de escollera.

- Excavación, carga y transporte del material pétreo para la ejecución del cimient del muro de escollera.
- Colocación de la piedra del cimient y hormigonado.
- Colocación de una capa filtro (geotextil) en contacto con el terreno.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo para la ejecución del alzado muro de escollera.
- Colocación del material y hormigonado del alzado cuando proceda, previa instalación de mechinales.
- Relleno del trasdós con material filtrante.

Su forma y dimensiones serán los indicados en los planos del Proyecto.

Los puntos de actuación serán los indicados en los planos del proyecto, aunque podrán emplearse muros de escollera colocada y/o hormigonada en los taludes que se consideren inestables con la aprobación de la Dirección de obra.

658.1.3.1.- Condiciones de los Muros de Escollera.

La cimentación se realizará sobre terreno firme.

La cara inferior de los bloques, se apoyara en al menos dos bloques ya colocados.

La piedra caliza empleada cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico real > 2.6T/m³.
- Resistencia a la compresión simple > 700kg/cm².
- Desgaste de los Ángeles < 35%.
- Contenido en carbonato cálcico > 90%.
- Pérdida al ser sometido a 5 ciclos sulfato magnésico (Ensayo UNE-7136) < 10%.

En las zonas con peligro de intersectar masas potencialmente inestables, se hormigonará al menos 1 cara del muro.

Los muros se ejecutarán por bataches de anchura inferior a 5 m.

658.2.- Materiales.

658.2.1.- Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación o de cantera. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, la piedra a emplear será angulosa.

658.2.2.- Calidad de la Roca.

En general serán adecuadas para escolleras aquellas rocas compactas y estables frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se considerarán rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h) con tamaños representativos de los de puestos en obra no manifiesten fisuración alguna y que la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%).

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE-EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.3.- Forma de las Partículas.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquella en que se verifique:

Siendo:

L (longitud): separación máxima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor): diámetro del agujero circular mínimo por el que pueda atravesar el bloque.

E (espesor): separación mínima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

Cuando el contenido en partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de la Obra.

658.2.4.- Materiales para la Capa de Filtro.

El filtro podrá estar constituido por material granular o por geotextil.

El filtro de material granular consistirá en una o más capas de dicho material, permeable y bien graduado, formado por grava y arena. El cien por cien (100%) del material pasará por el tamiz cuarenta (40) UNE.

Si se disponen de geotextiles como capa de filtro de la escollera se estará a lo especificado en el presente Pliego.

658.3.- Ejecución de las Obras.

Las zanjas de cimentación y el resto de las excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con la forma y dimensiones recogidas en los planos de proyecto y las indicaciones, al respecto, de la Dirección de Obra.

El filtro geotextil deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos de treinta centímetros (30 cm.). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo.

Las excavaciones necesarias para obtener las secciones transversales indicadas en los Planos en las entradas y salidas de las obras de drenaje transversal, cumplirán las especificaciones dadas en el Artículo 321 del presente Pliego.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los Planos. El método de colocación de la escollera será sometido por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director, previamente a la ejecución de las obras. La escollera será colocada en todo su espesor, en una sola operación y de manera que se evite el desplazamiento, del material.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

658.4.- Medición y Abono.

Las escolleras se medirán por metros cúbicos (m³), sobre las secciones teóricas previstas en los Planos del Proyecto. El precio de abono se especifica en los cuadros de precios para las siguientes unidades:

658.0010	m³ ESCOLLERA COLOCADA DE 200/400 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.
----------	--

En el precio queda incluido la ejecución y posterior retirada del posible caballón necesario para ganar altura en la construcción de muros y encachados y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra a excepción de lo que se indica a continuación:

CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES

Artículo 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"

671.1. Definición

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

1. Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:

- Pilotes con entubación recuperable: La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
- Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
- Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
- Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirle el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
- Pilotes perforados con barrena continua: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

2. Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

- Pilotes de desplazamiento: La entubación se hince con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
- Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

3. Atendiendo a la forma de entubación:

- Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hince o medios mecánicos alternativos.
- Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
- Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hince con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hince la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.
- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad-relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento (60 por 100 y 10 por 100), en peso-inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.
- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15 \text{ kPa}$).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Los diámetros nominales normalmente utilizados son los siguientes (expresados en milímetros): 450, 500, 550, 650, 750, 850, 1.000, 1.250, 1.500, 1.800, 2.000, 2.200 y 2.500.

Este artículo sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

Según lo expuesto, los pilotes a ejecutar serán de los siguientes tipos y dimensiones

- Hasta 500 mm.
- Desde 500 hasta 650 mm.
- Desde 650 hasta 850 mm.
- 1.000 mm.
- 1.200 mm.
- 1.800 mm.

671.2. Materiales

Se seguirá todo lo dispuesto en el artículo 671.2 del PG-3, además de las siguientes prescripciones.

671.2.1. Hormigón

Se cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como las de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Por otra parte, además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610, "Hormigones" de este Pliego.

Los hormigones para pilotes hormigonados "in situ" deberán cumplir, salvo indicación en contra del Proyecto, los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m3) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m3). El conjunto de partículas finas en el hormigón-comprendido el cemento y otros materiales finos-deberá estar comprendido entre cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m3) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (550 kg/m3).
- La relación agua/cemento y el empleo de aditivos en su caso se determinará según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), debiendo contar con la aprobación del Director de las Obras.
- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras y nunca inferior a lo especificado en la EHE.
- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

Asiento en cono de Abrams, UNE EN 12350-2:2009 A (cm)	Condiciones de puesta en obra
5<A<10	- Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro mayor o igual que seiscientos milímetros (600 mm). - Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional. - Cuando la armadura existente, esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras.
10<A<15	- Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada. - Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional. - Cuando la perforación del pilote es en seco y su diámetro sea menor que seiscientos milímetros (600 mm).
15<A<20	- Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo-tremie o bombeo. No ser atacable por el terreno circundante o por el agua.

671.2.2. Armaduras

Se estará a lo dispuesto al respecto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como en el artículo 600, "Armaduras pasivas a emplear en hormigón estructural", de este Pliego y en UNE 36068.

Los diámetros mínimos de las armaduras longitudinales serán de doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cinco (5) barras de doce milímetros (12 mm) y en todo caso, la relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

Sección nominal del pilote Ac	Área de refuerzo longitudinal As
Ac<0,5 m2	As≥0,5% Ac
0,5 m2< Ac < 1,0 m2	As≥25 cm
Ac>1,0 m2	As≥0,25% Ac

En el Proyecto se establecerán las medidas necesarias para dotar de rigidez a las jaulas.

La separación entre las barras longitudinales deberá ser la mayor posible, para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá los doscientos milímetros (200 mm).

Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).

La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (o su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte (1/4) de la separación entre barras.
- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas.

La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra. En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros (6 mm) y mayores que un cuarto (1/4) del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad (1/2) de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.
- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm).
- La armadura se instale después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.

671.2.3. Fluidos de estabilización

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.2.3 del PG-3.

671.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.3 del PG-3.

671.4. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.4 del PG-3.

El control de la ejecución de la obra deberá garantizar la geometría definitiva de todas las armaduras dispuestas en obra.

Durante la perforación de cada uno de los pilotes, un técnico inspeccionará los detritus de la perforación y se registrará la velocidad de avance de la pilotadora, con el fin de comprobar que la columna de terrenos perforada se corresponde con la prevista en el Proyecto.

671.5. Tolerancias

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.5 del PG-3.

Los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación se regirán según la normativa vigente.

671.6. Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

671.0040 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DESDE 650 HASTA 850 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

671.0050 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1000 MM (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 M) HASTA 30 M DE PROFUNDIDAD I/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

671.0140 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1200 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

671.N001 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1250 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

671.0150 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1500 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

671.0170 m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 2000 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

El transporte a obra y montaje de la maquinaria y equipos para la ejecución de los pilotes se abonará de manera independiente por unidad (ud), así como los desplazamientos internos entre tajos.

680.1000 ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO HASTA 1200 MM.

680.1010 ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO DESDE 1200 mm HASTA 2000 mm.

308.0010 ud TRANSPORTE A OBRA DE PERSONAL Y EQUIPOS PARA REALIZACIÓN DE ENSAYOS EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

308.0040 ud ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE INSTRUMENTADO CON TRES (3) TUBOS (3 DIAGRAFÍAS POR PILOTE) HASTA 20 M DE PROFUNDIDAD.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.

- Los pilotes rechazados o defectuosos.

Artículo 677.- Tablestacados metálicos

677.1 Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

677.2 Materiales

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.

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

677.2.1 Tablestacas metálicas

677.2.1.1 Condiciones generales

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascals (340 MPa) u otra superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

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

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

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga

de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

677.2.1.2 Forma y dimensiones

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

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

677.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincas de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad (1/2) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

677.4 Ejecución de las obras

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en Proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia, etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará

sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en

Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3()), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

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

677.5 Tolerancias

Salvo especificación en contra del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza de la tablestaca (mm)	Verticalidad ²⁾ del metro superior en todas las direcciones (%)
Pantalla de tablestacas ⁶⁾	En tierra	< 75 ¹⁾	< 1,0 ³⁾
	Sobre agua	< 100 ¹⁾	< 1,5 ³⁾
Pantalla combinada ⁷⁾	Pilotes primarios	< 20 ^{4) 5)}	< 0,5 ⁵⁾

- 1) Perpendicular a la pantalla.
- 2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el Proyecto difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.
- 3) En suelos difíciles se considerará el límite del dos por ciento (2%), salvo especificación en contra del Proyecto.
- 4) En todas las direcciones horizontales.

- 5) El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de desenhebrado.
- 6) Excluidas las tablestacas planas.
- 7) En tierra y sobre agua.

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de las Obras.

677.6 Requerimientos especiales

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

677.7 Medición y abono

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado, salvo que se especifique lo contrario en el Proyecto.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

673.N001 m² TABLESTACAS I/ PARTE PROPORCIONAL DE ARRIOSTRAMIENTOS.

Artículo 678.- Micropilotes

678.1.- Definición.

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, elaborada por la Dirección General de Carreteras del

Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

678.2.- Ejecución.

Se realizará el replanteo del centro de todos los micropilotes a través del marcado mediante varillas metálicas y con estricto control topográfico, procurando establecer alineaciones externas a los encepados, para la fácil reposición de puntos que puedan verse afectados por la propia ejecución de las obras.

-Se colocarán clavos topográficos sobre hormigón o mortero y una numeración idéntica en ambas alineaciones, para poder unir los clavos con el mismo número, y tener siempre bien replanteado el eje de cada micropilote. Se facilitará un plano con dicha numeración, una hoja con las distancias desde los clavos al eje de cada micropilote y la profundidad que debe alcanzar cada taladro.

Previamente a la perforación, se comprobará que, esta se ejecuta en la posición correcta marcada en el replanteo con varillas metálicas, y se comprobará, cuando menos, en dos ejes la correcta disposición de la corredera con respecto a los ángulos que marquen los planos correspondientes, utilizando aire o agua como fluidos de barrido dependiendo del terreno encontrado.

Se tomará nota de las características del terreno que atraviesa la perforación, su dureza, la presencia de cuevas, fallos, rellenos, etc. Será un oficial, el encargado de dejarlo reflejado en el parte diario.

Se procederá a la retirada del tren interior de varillaje para dejar expedito el hueco que ocupará la armadura, una vez alcanzada la cota deseada con la perforación.

En base a los datos del terreno obtenidos durante la perforación, el Director de Obra establecerá el sistema de inyección del micropilote, que confirmará o modificará las hipótesis de partida del anejo geológico-geotécnico del Proyecto. Se recomienda empezar inyectando lechada tipo 1. En el caso en que no se consiga llenar el taladro por la presencia de grietas o huecos en la roca donde estará el bulbo, se pasará a inyectar lechada tipo 2, con el fin de ir obstruyendo las posibles vías de salida, inyectándose mortero de cemento tipo 1, si es preciso conseguir una inyección más densa. Si no funcionaran estas soluciones, se podría esperar al siguiente día para que la lechada o mortero de cemento del día anterior, ya fraguada, sirva como cierre.

La inyección de lechada o mortero de cemento se realizará de forma que se garantice el llenado del micropilote se produce de manera ascendente, y rellenando todo hueco que exista, comprobándose la bondad de la inyección cuando esta salga limpia por la boca exterior del micropilote. La tubería recuperable, caso de estar instalada, se irá retirando acompañando a la inyección, ayudando esta operación al conocimiento de la altura de inyección alcanzada.

Desde la colocación de la armadura hasta la inyección de la lechada o mortero de cemento no debe pasar más de una hora para asegurar que la perforación se mantenga limpia.

Se extremarán las precauciones durante la inyección de lechada o mortero de cemento, controlando la presión de inyección. En caso de un repentino incremento de la presión de inyección, se procederá

de inmediato a la detención de la misma, liberando la sobrepresión con un retorno o válvula de alivio de presión en boca del taladro.

Se comparará el volumen de lechada o mortero de cemento inyectado con el teórico necesario. El volumen inyectado suele ser del orden de 1,5 veces el teórico. Cuando el volumen inyectado sea superior a 2,5 veces el teórico, se notificará este hecho al D.O.

Una vez transcurrido un período mínimo de siete días desde la inyección, se procederá al descabezado de los micropilotes.

678.3.- Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto a:

- Precisión en la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad geométrica del micropilote.
- Perfecta colocación de las armaduras.
- Fabricación y puesta en obra de la lechada o mortero de cemento según lo establecido en lechadas y morteros de cemento del presente Pliego.

-Antes del inicio de los trabajos, el equipo propuesto por el Contratista será aprobado por el D.O.

678.6.- Medición y Abono.

Las cimentaciones por micropilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de micropilote completamente ejecutado de acuerdo a planos de definición y medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado o de la viga riostra.

El precio de abono de los micropilotes se especifica en los cuadros de precios del Proyecto para la siguiente unidad:

671.1000	ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO.
671.1070	m MICROPILOTE DE HASTA 200 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 50 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).
671.1220	kg ACERO PARA ARMADURA TUBULAR PARA MICROPILOTES (INCLUIDO UNIONES ROSCADAS).

CAPÍTULO VI. - ELEMENTOS AUXILIARES

Artículo 680.- Elementos Auxiliares Tipo 1

Será de aplicación lo estipulado en la Orden FOM/ 3818/ 2007 de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

En cuanto a los aligeramientos de poliestireno expandido se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 de este Pliego, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

680.1.- Definición

Se definen como elementos auxiliares tipo 1, según la Orden FOM /3818/2007 las cimbras cuajadas, cimbras porticadas, encofrados trepantes para pilas, grúas torre, medios de elevación para acceder a pilas y tablero y torres de apoyo y apeo.

En cualquier tipo de medio auxiliar que se utilice en la construcción de un puente, el contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente. En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, los siguientes documentos: Para elementos auxiliares tipo 1: memoria de cálculo; planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos de primer montaje.

Todos estos documentos deberán estar firmados por un técnico competente, con probados conocimientos en puentes y los elementos auxiliares de construcción de éstos.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de las Obras, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

680.2.- Encofrados y moldes

Los tipos de encofrado previstos en el presente Proyecto son los siguientes:

- OCULTO: Encofrado de superficies que no requieren un acabado especial, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno de algún revestimiento (cimentaciones, trasdós de muros y aletas, pavimentos verticales ocultos, etc).
- VISTO: Encofrado de superficies planas en las que se requiere un acabado de calidad (paramentos verticales vistos de estribos, muros, aletas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc).

- PERDIDO: Encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente, no será recuperado (en tableros de puentes de vigas prefabricadas, aligeramientos, etc).
- CURVO: Encofrado de superficies curvas, al que se le exige un nivel de calidad similar al encofrado visto (fustes curvos de pilas, etc).
- HORIZONTAL: Encofrado de superficies horizontales que precisa la colocación de una cimbra. Puede ser visto u oculto (losas de tableros, etc).

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, fenólicos, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE, y ser aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados vistos deberán ser de madera machihembrada de primera calidad, de anchura máxima igual a diez centímetros (10 cm.), y habrán de ser previamente aprobados por el Director de la Obra. A tal fin, el Contratista deberá elaborar unos planos detallados con la forma, disposición y dimensiones del entablado que constituye los encofrados vistos.

Las juntas de las tablas machihembradas serán repasadas longitudinalmente en taller con punzón-lima por el lateral que entrará en contacto con el hormigón para que se marquen éstas en el paramento, cuidando de no fisurar el macho entre tablas a fin de que no se pierda la lechada. Al colocar en su posición los entablados, se cuidará que queden debidamente enfrentadas y alineadas las juntas longitudinales de las tablas evitando en cualquier caso contrapeos superiores a los cuatro milímetros (4 mm). Para ello, la anchura de las tablas deberá ser constante en cada hilera. En los paramentos vistos de muros y estribos, los tableros irán dispuestos de forma que su mayor dimensión esté en posición vertical.

La utilización de cualquier otro material para la ejecución de los encofrados vistos se hará con la autorización expresa del Director de las Obras.

Las piezas a emplear como encofrados perdidos en tableros de puentes de vigas prefabricadas serán piezas prefabricadas de hormigón de las dimensiones y espesor indicados en el Documento nº 2.- “PLANOS”. El tipo de encofrado y el sistema de sujeción deberá tener la aprobación previa del Ingeniero Director.

Las formas de los aligeramientos de poliestireno expandido, de acuerdo con las dimensiones de las mismas marcadas en los planos del Proyecto, han de ser aprobadas por la D.O. antes del hormigonado.

680.2.1.- Ejecución
680.2.1.1.- Construcción y montaje

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deberán ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que provoca el hormigonado. Adoptarán las formas planas o curvas de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en el Documento nº 2.- “Planos”.

Los encofrados con sus ensambles, soportes o cimbras tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros ni movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados o cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m.), las cimbras y encofrados se dispondrán de tal manera que, una vez retirados y cargada la pieza, esta presenta una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas superiores a dos (2) milímetros para evitar la pérdida de la lechada, pero dejarán el hueco necesario para evitar que por el efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

Para el montaje de encofrados perdidos:

- En caso de piezas prefabricadas se seguirán las instrucciones del fabricante para su montaje.
- La superficie de apoyo sobre las vigas deberá estar limpia en el momento de su colocación.
- El encofrado perdido deberá tener un apoyo suficiente sobre las cabezas de viga, no inferior a quince centímetros (15 cm).
- La superficie del encofrado deberá estar limpia antes del hormigonado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, su nivelación y solidez del conjunto.
- No se han de transmitir al encofrado las vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

La ejecución de los aligeramientos del tablero comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo de los elementos
- Limpieza y preparación de las superficies de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos de poliestireno
- Tapado de juntas entre piezas
- Nivelado de las piezas
- Apuntalado y/o sujeción
- Retirada de materiales auxiliares

Los aligeramientos se han de sujetar adecuadamente a los encofrados exteriores o a otros puntos fijos, para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón.

Se han de tomar las medidas adecuadas para que no floten en el interior de la masa de hormigón fresco.

La colocación de los aligeramientos se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

680.2.1.2.- Desencofrado

Los productos utilizados deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, debiendo realizarse el desencofrado tan pronto como sea posible sin peligro para el hormigonado, manteniendo los apeos, fondos y cimbras el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar.

Estos plazos se fijarán teniendo en cuenta las tensiones a que ha de quedar sometido el hormigón por efecto del desencofrado y la curva de endurecimiento de aquél, en las condiciones climáticas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar exacto en que se haya presentado para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las precauciones especiales que puedan exigir.

Los alambres y anclajes que puedan retirarse con facilidad deberán cortarse a golpe de cincel. No se permitirá el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material de plástico, que una vez efectuado el desencofrado puedan quitarse con sencillez. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Será imprescindible disponer los anclajes en línea y equidistantes.

Las superficies del hormigón que vayan a quedar ocultas no poseerán ondulaciones superiores a 25 mm cuando se midan con una regla de un metro (1 m.) en cualquier dirección, ni pegotes, rebabas o huecos superiores a doce milímetros (12 mm.).

Las superficies vistas no presentarán ondulaciones superiores a seis milímetros (6 mm.) cuando se midan con la regla de un metro (1 m.) ni pegotes, rebabas o huecos superiores a tres milímetros (3 mm.). A la vista del desencofrado, el Ingeniero Director, podrá exigir el tratamiento por frotamiento con tela de saco o cepillo para mejorar el aspecto general de las mismas.

Cuando los valores de irregularidades admisibles sean sobrepasados, las irregularidades se rebajarán a los límites exigidos, mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril.

680.3. Apeos y cimbras

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones.

Las cimbras previstas en proyecto serán:

- Cimbra aporticada, en cruce con viales existentes.
- Cimbra cuajada.

680.3.1.- Ejecución

680.3.1.1- Construcción y montaje

El Contratista propondrá al Director de la Obra un diseño concreto de la cimbra, (con Memoria, Anejo de Cálculo y Planos) siguiendo las orientaciones de los planos de Proyecto y cumpliendo las siguientes condiciones:

- La rigidez de la cimbra será tal que la máxima flecha elástica en el centro de cada vano de ésta, bajo la totalidad del peso del hormigón fresco, no supere 1 cm o lo indicado en planos.
- Se realizará una preparación adecuada del terreno sobre el que apoya la cimbra, así como del apoyo de ésta en el terreno, para garantizar que durante el hormigonado no se produzcan asientos superiores a 1 cm o lo indicado en planos incluyendo los ensayos que sean necesarios para la comprobación de las Hipótesis de parámetros geotécnicos deformacionales supuestas en el anejo de cálculo de la cimbra.
- En las zonas de arroyos, el cimbrado deberá realizarse en las épocas en que se minimiza el riesgo de avenidas o se instalará un arco para salvarlo. Esta instalación se considera incluida en el precio, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.
- En las zonas en las que se cruce sobre una vía de comunicación existente y se prevea mantener el servicio de ésta, se instalaran pórticos que respeten el galíbo mínimo exigible. Esta instalación se considera incluida en el precio del m³ de cimbra, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.

Las cimbras y la disposición de los apeos se construirán según los planos de detalle preparados por el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, si procede, estando calculada y firmada por un técnico competente. La aprobación de la cimbra no supone conformidad con los cálculos resistentes de la misma, ya que la responsabilidad de estos últimos es exclusiva del Contratista.

Cuando por necesidad del tráfico viario existente no sea posible ejecutar la cimbra cuajada para permitir el paso del citado tráfico, se ejecutará cimbra diáfana mediante pórticos ejecutados con perfiles de acero laminado.

680.3.1.2.- Elementos de Arriostramiento.

Los elementos horizontales deberán soportar su peso propio y las acciones exteriores, (viento, etc.) y una fuerza horizontal de tracción o compresión indicada en planos.

Los elementos verticales deberán soportar su peso propio, las acciones exteriores y arriostar convenientemente a los elementos horizontales. Se cimentará superficialmente a una tensión que no supere las tensiones admisibles del terreno sobre el que se apoya.

Los elementos de amarre de todo el sistema garantizarán su correcto funcionamiento.

680.3.1.3.- Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 o 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

- El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.
- Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.
- Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.
- De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

680.4.- Medición y abono

Los encofrados de paramentos ocultos o vistos se medirán y abonarán con arreglo a su empleo por metros cuadrados (m²) de paramento a encofrar, deducidos de los planos de definición al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

680.0010	m² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
680.0030	m² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
680.0040	m² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
682.0010	m² ALIGERAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.

A tal efecto, los hormigones de elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, estos no serán objeto de abono por separado considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean ocultos o vistos, y entre éstos últimos que se construyan con madera machihembrada o goma texturizada, se especifican en los cuadros de precios del Proyecto.

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje, elementos de sustentación y fijación necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado, tanto para los de madera como metálicos.

681.0010	m³ CIBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.
----------	--

La cimbra fija se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de multiplicar la superficie en planta del tablero por la diferencia de cotas entre el terreno de apoyo de la cimbra (terreno natural o real de apoyo de la cimbra autorizado previamente por la Dirección de Obra) y el paramento inferior de la obra.

Se considera incluido dentro del precio el coste de la estructura metálica para ejecutar cimbra diáfana dado que su medición correspondiente es de volumen aparente independientemente de los huecos que se dejen para el paso del tráfico.

Los apeos y pórticos no serán de abono independiente, estando por tanto incluidos en el precio del m³ de cimbra.

La cimbra fija se abonará de acuerdo con el precio especificado en los Cuadros de Precios para la unidad, incluyéndose en este precio el diseño, la fabricación, el transporte, grúa, montaje, soportes, elementos auxiliares, arriostramientos en pilas y restantes arriostramientos, apeos, etc., así como los desmontajes, acarreo y montajes sucesivos que sean necesarios efectuar en número ilimitado.

Igualmente, se incluirá en el precio la preparación del terreno de apoyo, la excavación y mejoras del mismo para evitar asentamientos en las cimbras que superen 1 cm o lo indicado en planos, la protección de ésta en arroyos, protección de dados de hormigón y de cualquier elemento de apoyo indicado en planos, así como la eventual construcción y demolición posterior de cimios provisionales para soportar el cimbrado, y el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS

Artículo 690.- Impermeabilización de paramentos

690.1. Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

690.2. Materiales

Se emplearán los siguientes materiales:

- Mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm (impermeabilización de losas y tableros de estructuras).
- Solución monocapa constituida por imprimación asfáltica, lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros totalmente adherida al soporte con soplete (impermeabilización de tableros de puentes)
- Solución bicapa constituida por: líquido de caucho sintético y betún polimerizado, placas de protección preformadas y cinta autoadhesiva para juntas (impermeabilización de tableros de puentes)
- Pintura (impermeabilización de paramentos enterrados).
- Lámina asfáltica constituida por: imprimación asfáltica, banda de refuerzo asfáltica adherida con soplete al soporte previamente imprimado; lámina asfáltica de betún elastómero

adherida al soporte con soplete, lámina drenante fijada mecánicamente al soporte (impermeabilización de paramentos enterrados).

- Emulsión bituminosa formada por oxiasfalto en sacos, de aplicación en caliente y lámina impermeabilizante de betún asfáltico (impermeabilización asfáltica).
- Emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún (impermeabilización de paramento).
- Lámina drenante fijada en trasdós de muros y estribos formado por uno o dos geotextiles.

690.3. Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo en todo momento las instrucciones del Director de las Obras.

La capa de impermeabilización se aplicará en los lugares indicados en los planos u ordenados por el Director de las Obras.

El recubrimiento aplicado formará una capa uniforme y continua, que cubrirá toda la superficie a impermeabilizar. Debe quedar bien adherido al soporte, no se apreciarán, a simple vista, defectos en el recubrimiento (burbujas, cráteres, coqueras sin rellenar, ni fisuras) y tendrá la dotación prevista. El espesor total del recubrimiento será el fijado en Planos, o en su defecto por el Director de las Obras.

Se pararán los trabajos en caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h.

Se respetarán los intervalos de temperatura de aplicación y los márgenes de humedad relativa del aire indicados por el fabricante.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar.

Las zonas que, por su forma, puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El soporte habrá alcanzado la resistencia mecánica necesaria antes de la impermeabilización y su superficie estará limpia de polvo, aceites y grasas y no tendrá material suelto ni ninguna sustancia que pueda dificultar la adherencia del producto.

Entre la aplicación de una capa y la siguiente, se respetará el tiempo de curado estipulado por el fabricante.

El recubrimiento acabo se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.

La aplicación se realizará a una temperatura ambiente entre 10 y 30°C y una humedad relativa no superior a 80%.

690.4. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

690.0030 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN BICAPA CONSTITUÍDA POR: LÍQUIDO DE CAUCHO SINTÉTICO Y BETÚN POLIMERIZADO, PLACAS DE PROTECCIÓN PREFORMADAS DE 3 mm DE ESPESOR Y CINTA AUTOADHESIVA PARA JUNTAS. TOTALMENTE INSTALADA.

690.0040 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.

690.0050 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS...) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 kg/m², BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS.

690.0060 m2 IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EJECUTADA MEDIANTE EMULSIÓN BITUMINOSA PARA IMPRIMACIÓN, OXIASFALTO EN SACOS TIPO OA 80/25, DE APLICACIÓN EN CALIENTE Y LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE BETÚN ASFÁLTICO 4 kg/m².

En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación de todos los materiales necesarios, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Artículo 692.- Apoyos de materiales elastoméricos

692.1. Definición

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

692.2. Materiales

692.2.1. Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

En los planos se definirá la composición y características mecánicas del material y, en particular, su dureza, módulo de deformación transversal y porcentaje máximo de variación de sus características mecánicas, después de someter al material a un proceso definido de envejecimiento artificial.

692.2.2. Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm²), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm²).

En los planos se definirá la carga tangencial mínima que deberá ser capaz de resistir la unión al material elastomérico, sin presentar ninguna deformación angular correspondiente.

692.3. Ejecución

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como MCP5, de aplicación artículo 611 del PG3, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

692.4. Medición y abono

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

692.0100	dm ³	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.
697.0030	dm ³	APOYO DE NEOPRENO CONFINADO-TEFLÓN TIPO POT PL-400, SUSTITUIBLE
697.0140	dm ³	APOYO DE NEOPRENO CONFINADO-TEFLÓN TIPO POT PL-1600, SUSTITUIBLE

Artículo 694.- Juntas de tablero

694.1.- Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

694.2.- Condiciones generales

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen serán los definidos en los Planos.

694.3.- Ejecución

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

694.4.- Medición y abono

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

694.0040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.
694.0050	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 160 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.
694.0060	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 230 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

Artículo 695.- Pruebas de carga

695.1. Definición

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2. Ejecución

Las pruebas a realizar serán las definidas tanto en los planos como en el anejo de cálculo de cada una de las estructuras que así lo requieran.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligros, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

695.3. Acta de las pruebas de carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.

- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

695.4. Medición y abono

El abono de las pruebas de carga se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios para la siguiente unidad:

695.0010	ud REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES ISOSTÁTICOS.
695.0020	ud REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES HIPERESTÁTICOS.
695.0060	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO > 20 M O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES > 20 M.
695.0070	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE VARIOS VANOS POR CADA VANO DE LUZ > 20 m, EXCEPTO EN EL PRIMER VANO
695.0080	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 m
695.0090	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE MÁS DE 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 m, POR CADA VANO EN EXCESO DE LOS 4 PRIMEROS
695.0100	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA > 40 m
695.0120	día PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA.

En la unidad se consideran incluidos los costes del andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, medios auxiliares, puntos fijos, bases de nivelación y cuantas obras sean necesarias para la realización de la prueba de carga, el equipo de ensayo (personal y equipo técnico especializado, gastos de viaje, dietas, amortización de aparatos, material fungible, etc.) y el camión cargado/día. Los precios unitarios a considerar se recogen en los cuadros de precios del Proyecto.

Las pruebas de carga se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director de las Obras, poniendo el adjudicatario cuantos medios materiales y humanos sean necesarios para su realización. El Contratista ejecutará todas las labores necesarias para llevarlas a cabo según las prescripciones de este Pliego y del proyecto de prueba de carga y las instrucciones de la Dirección de Obra.