

ÍNDICE

NORMATIVA DE OBLIGADA APLICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	3	ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES	25
PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	5	CAPITULO II.- EXCAVACIONES	28
ARTICULO 100.-DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	5	ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	28
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	8	ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	29
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	11	CAPITULO III.- RELLENOS	30
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS	12	ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES	30
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	12	ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS	35
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	14	PARTE 4ª. DRENAJE	36
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO	15	CAPITULO I. CUNETAS	36
ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA	16	ARTICULO 400.-CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	36
ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	16	CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS	37
ARTÍCULO 109.- RECEPCIONES	17	ARTICULO 410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	37
ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	17	ARTICULO 411 IMBORNALES Y SUMIDEROS	38
ARTÍCULO 111.- TRABAJOS NOCTURNOS	17	ARTÍCULO 424 TUBOS DE PVC	39
PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS	17	PARTE 5ª. FIRMES Y PAVIMENTOS	40
CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES	17	CAPÍTULO I. CAPAS GRANULARES	40
ARTÍCULO 202 CEMENTOS	17	ARTÍCULO 510. ZAHORRAS ARTIFICIALES	40
CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS	18	CAPITULO III. RIEGOS	48
ARTÍCULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS	18	ARTÍCULO 530.-RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	48
ARTÍCULO 214.-EMULSIONES BITUMINOSAS	20	ARTICULO 531.-RIEGOS DE ADHERENCIA	50
CAPÍTULO IV.- METALES	22	CAPITULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS	51
ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	22	ARTICULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	51
CAPÍTULO V.- PINTURAS	23	PARTE 6ª. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	71
ARTÍCULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS	23	CAPITULO I. COMPONENTES	71
CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS	23	ARTICULO 600.-ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	71
ARTÍCULO 280.-AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	23	ARTICULO 610.-HORMIGONES	72
ARTICULO 286.-MADERA	23	ARTICULO 620.-PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO	76
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES	24	ARTICULO 621.-CONECTADORES	77
CAPITULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES	24	CAPITULO II- OBRAS DE HORMIGÓN	78
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO	24	ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	78
		CAPITULO III- ESTRUCTURAS METÁLICAS	79
		ARTÍCULO 640.- ACERO LAMINADO	79

CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES	80	ARTÍCULO 1103. APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	110
ARTICULO 680.-ENCOFRADOS Y MOLDES	80	ARTÍCULO 1104. HIDROSIEMBRAS	113
ARTÍCULO 681. APEOS Y CIMBRAS	81	ARTÍCULO 1105. SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA Y EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN	117
CAPITULO VII. OBRAS VARIAS	82	PARTE 12ª. MOBILIARIO URBANO	122
ARTÍCULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	82	ARTÍCULO 1202.- INSTALACIÓN DE MOBILIARIO URBANO	122
ARTÍCULO 696.- FORJADOS LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE	83	PARTE 13ª. VARIOS	123
ARTÍCULO 697 ESTRUCTURAS/PLATAFORMAS AUXILIARES PARA PROTECCIÓN DEL TRÁFICO 83	83	ARTÍCULO 1301.-TRANSPORTE ADICIONAL	123
ARTÍCULO 698. MUROS DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD	85	ARTÍCULO 1302.-LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	123
ARTÍCULO 698 VARIOS.....	85	ARTÍCULO 1303.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	124
PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS 86		ARTÍCULO 1304.-PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS	124
ARTÍCULO 700.-MARCAS VIALES	86	ARTÍCULO 1305.-REVISIÓN DE PRECIOS	124
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	87	ARTÍCULO 1306.-PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	124
ARTÍCULO 703.-ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	87		
ARTÍCULO 704.-BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PROTECCIÓN MOTOCICLISTAS	88		
ARTÍCULO 705.-BARANDILLA PEATONAL	89		
ARTÍCULO 706.-SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	90		
ARTÍCULO 801.-BORDILLOS Y LOSETAS	90		
PARTE 9ª. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	91		
ARTICULO 900.-ALUMBRADO PÚBLICO	91		
ARTICULO 901.-LINEAS ELÉCTRICAS	95		
ARTICULO 903.-RED TELECOMUNICACIONES	95		
ARTICULO 904.-REDES DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO	95		
ARTÍCULO 905.- RED GAS	98		
PARTE 10ª. GESTIÓN DE RESIDUOS	100		
ARTÍCULO 1001.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	102		
PARTE 11ª. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	108		
ARTICULO 1101.-CERRAMIENTO CON MALLA METÁLICA	108		
ARTÍCULO 1106.- JALONAMIENTO DE PROTECCIÓN	109		
ARTÍCULO 1107.- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	109		
ARTÍCULO 938.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	110		

NORMATIVA DE OBLIGADA APLICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

General para todos los capítulos específicos.

- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que pueda establecerse para la contratación de las obras.
- Ley 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE, 26/10/2001). El R.D. anterior, deroga determinados artículos y corrige otros.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.
- R.D. 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.
- Pliegos de Condiciones para la Recepción de yesos y escayolas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 39/1977, de Enero, Reglamento de Servicios de Prevención.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D.39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

- R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- R.D. 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 dorso lumbares, para los trabajadores.
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad. (DOG, 17/12/2014).
- R.D.L. 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

Señalización:

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba la Norma 8.1-IC “Señalización Vertical”.
- O.C. 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM anterior
- Instrucción de Carreteras 8.2-IC “Marcas viales”
- Catálogo de Señales de Circulación de la Dirección General de Carreteras, Tomos I y II.
- Norma 8.3-IC “Señalización de obras” de agosto de 1987, publicada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota de servicio 2/2007 sobre los “Criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la Señalización Horizontal”, publicada por la Dirección General de Carreteras.
- “Orden Circular 15/2003 sobre Señalización de los Tramos Afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remate de Obras”.
- “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de diciembre de 1997, publicado por la Dirección General de Carreteras.

Saneamiento:

- Orden de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa. (DOG, 1/2/2016).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de población (O.M. 15/9/86, BOE 23/9/86).
- Normas UNE 1401

Distribución de agua:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua 1973 (O.M. 28/7/1974)
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, NBE-CPI-96 Norma Básica de la Edificación y Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios. (BOE, 24/10/1996)
- Normas UNE 545 y 53966
- Directrices y toda normativa existente de Aqualia como compañía suministradora de agua en el municipio de Redondela en cuanto a:
 - Piezas especiales y anclajes.
 - Colocación, modelos y tipos de válvulas (de compuerta, asiento elástico norma UNE serie larga para diámetros inferiores a 300 mm y de mariposa para diámetros superiores), desagües y ventosas.
 - Registros.
 - Complementaria para tubería de fundición (nº 3).
 - Válvulas, ventosas y desagües (nº 4).

Distribución de gas:

- Normativa Técnica de obligado cumplimiento de la empresa distribuidora Naturgy/Gas Galicia.

Energía eléctrica:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE, de 27/12/2013).
- 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. (BOE, de 19/3/2008).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE, de 18/9/2002).
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por lo que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE, de 9/6/2014)

Canalización de comunicaciones:

- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. (BOE, de 1/4/2011)
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el R.D. 346/2011, de 11 de marzo. (salvo la disposición adicional 3, derogada por R.D. 805/2014).
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones. (BOE, de 10/5/2014).
- Normativa Técnica que con carácter específico para canalizaciones de telecomunicaciones, arquetas y cámaras tiene establecido la compañía Telefónica de España SAU. En particular, se destacan:
 - Norma Técnica NT.f1.005 “Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales”.
 - Norma Técnica NT.f1.003 “Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales”.
 - Especificación ER.f1.019 “Tubos de PVC rígido para canalizaciones telefónicas”.
 - Especificación ER.f3.004 “Codos de PVC para canalizaciones telefónicas con tubos de PVC”.
 - Especificación de Requisitos ER.f1.007 “Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC”.
 - Especificación de Requisitos ER.I0.026 “Adhesivo y limpiador para encolar uniones de tubos de P.V.C.”
 - Especificación de Requisitos ER. f1.02107 “Arquetas prefabricadas”.
 - Especificación de Requisitos ER.f1.021 “Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H”.

Alumbrado público:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE de 19/11/2008)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

Jardinería:

- “Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo” de la “Fundació de la Jardinería i el Paisatge”, publicada por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña y, a partir del 2001, desde la Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana (FEAC).
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. (BOE, de 21/11/2002).
- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad. (Diario Oficial de la Unión Europea, de 10/7/2000)

Supresión de barreras urbanísticas:

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril: Condiciones Básicas de Accesibilidad y No Discriminación de las Personas con Discapacidad para el Acceso y Utilización de los Espacios Públicos Urbanizados y Edificaciones.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 314/2006, de 28 de marzo: Código Técnico de la Edificación. Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre y por la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.

PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTICULO 100.-DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.-Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y las posteriores Órdenes Ministeriales y Circulares que lo modifican, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPTMA.

Por Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 (BOE 3-2-88) se aprueba la publicación del citado Pliego con las correcciones introducidas hasta ese momento.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Además son de aplicación las Órdenes Ministeriales y Ordenes Circulares sobre modificación de determinados artículos del pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes que se detallan a continuación:

- La Orden Ministerial, de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), ha modificado el siguiente artículo:
 - o 104. Desarrollo y control de las obras.
- La Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros, ha modificado los siguientes artículos:
 - o 243. Alambres para hormigón pretensado.
 - o 248. Accesorios para hormigón pretensado.

- 280. Agua a emplear en morteros y hormigones.
- 285. Productos filmógenos de curado.
- 610. Hormigones.

Ha incorporado los artículos:

- 240. Barras corrugadas para hormigón estructural (antes "Barras lisas para hormigón armado").
- 241. Mallas electrosoldadas (antes "Barras corrugadas para hormigón armado").
- 242. Armaduras básicas electrosoldadas en celosía (antes "Mallas electrosoldadas").
- 244. Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado (antes "Torzales para hormigón pretensado").
- 245. Cordones de siete (7) 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").
- 281. Aditivos a emplear en hormigones (antes "Aireantes a emplear en hormigones").
- 283. Adiciones a emplear en hormigones (antes "Plastificantes a emplear en hormigones").
- 287. Poliestireno expandido para empleo en estructuras (antes "Poliestireno expandido").
- 610A. Hormigones de alta resistencia
- 620. Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas (antes "Productos laminados para estructuras metálicas").

Y ha derogado los artículos:

- 240. Barras lisas para hormigón armado.
- 241. Barras corrugadas para hormigón armado.
- 242. Mallas electrosoldadas.
- 244. Torzales para hormigón pretensado.

- 245. Cordones para hormigón pretensado.
- 246. Cables para hormigón pretensado.
- 247. Barras para hormigón pretensado.
- 250. Acero laminado para estructuras metálicas.
- 251. Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas.
- 252. Acero forjado.
- 253. Acero moldeado.
- 254. Aceros inoxidables para aparatos de apoyo.
- 260. Bronce a emplear en apoyos.
- 261. Plomo a emplear en juntas y apoyos.
- 281. Aireantes a emplear en hormigones.
- 283. Plastificantes a emplear en hormigones.
- 285. Productos filmógenos de curado.
- 287. Poliestireno expandido para empleo en estructuras (antes "Poliestireno expandido").
- 620. Productos laminados para estructuras metálicas.

- La Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002 (BOE del 11 de junio; corrección de erratas BOE 26/11/02), por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, ha modificado los siguientes artículos:

- 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.
- 340. Terminación y refino de la explanada.
- 341. Refino de taludes.
- 410. Arquetas y pozos de registro.
- 411. Imbornales y sumideros.
- 412. Tubos de acero corrugado y galvanizado.
- 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.

Ha incluido los artículos:

- 333. Rellenos todo uno (Nuevo).
- 400. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.
- 401. Cunetas prefabricadas.
- 420. Zanjas drenantes.
- 421. Rellenos localizados de material drenante.
- 422. Geotextiles como elemento de separación y filtro (Nuevo).
- 675. Anclajes (Nuevo).
- 676. Inyecciones (Nuevo).
- 677. Jet grouting (Nuevo).

Y ha derogados los artículos:

- 400. Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra.
- 401. Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón.
- 420. Drenes subterráneos.
- 421. Rellenos localizados de material filtrante.
- 674. Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado.
- 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).
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas (CEDEX-Mayo 2007).
- ORDEN CIRCULAR 21bis/09, Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Nota de servicio 5/2006, sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento.
- La Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015), ha modificado los siguientes artículos:
 - 200: Cales
 - 202. Cementos.
 - 211. Betunes asfálticos.
 - 212: Betunes modificados con polímeros.
 - 214. Emulsiones bituminosas.
 - 290: Geotextiles y productos relacionados.
 - 510: Zahorras.
 - 512: Suelos estabilizados in situ
 - 513: Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).
 - 530: Riegos de imprimación.
 - 531: Riegos de adherencia.
 - 532: Riegos de curado.

- 540: Microaglomerados en frío.
- 542: Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.
- 543: Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- 550: Pavimentos de hormigón.
- 551 Hormigón magro vibrado.
- 700: Marcas viales.
- 701: Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.
- 702: Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- 703: Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- 704: Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas.

La estructuración seguida en este Pliego se corresponde con la establecida en la PG-3. En el caso de que algún artículo o apartado no aparezca dentro del PPTP, será de cumplimiento lo que se indique en el PG-3. Por el contrario, si el artículo o apartado aparece en los 2 documentos, siempre es de cumplimiento lo que indique el PG-3, salvo que entre en contradicción con lo aplicado en este PPTP.

100.2.- Ámbito de aplicación

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente “Proyecto de reposición del viario municipal de Chapela como consecuencia de las obras de ampliación de la autopista AP-9. Tramo: enlace de O Morrazo– enlace de Teis”.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- 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.

Documentos contractuales

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 102.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el Artículo 82.1 del RGC.

Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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.

101.2.- Dirección de las obras

Sin perjuicio de que corresponden al Delegado o Jefe de Obra del contratista la dirección y responsabilidades derivadas de la ejecución de la obra, a los efectos contractuales, la dirección, control y vigilancia de las obras corresponderá a AUDASA, en las personas que ella delegue.

La empresa constructora adjudicataria de las obras 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

Las funciones del Director –en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras será el representante de AUDASA en lo que afecta a sus relaciones con el Contratista– son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, 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 adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando el Ingeniero de

Caminos, Canales y Puerto como representante y Delegado de la contrata ante la Dirección de las obras, asumiendo la dirección de los trabajos que se ejecuten y consiguientes responsabilidades derivadas de ello y que actuará como representante suyo ante AUDASA a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Las funciones del Delegado serán:

- Ostentar la representación de la Empresa Constructora, con poderes suficientes para ello, cuando sea necesaria su actuación o presencia, 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 las obras e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.

El Director de Obra podrá recabar de la empresa constructora la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo o personal de obra que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

La empresa constructora deberá necesariamente conservar en la oficina de obras copia autorizada de los documentos del Proyecto o Proyectos base del Contrato y el “Libro de Órdenes”. A tales efectos la Dirección suministrará a la Empresa copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

La empresa constructora está obligada a dedicar a las obras cuanto personal sea necesario para la buena marcha de las mismas y como mínimo el personal técnico a que se comprometió en la licitación. Tal personal prestará su colaboración al Director y a la Dirección, para el normal cumplimiento de sus funciones y su ausencia de la obra deberá contar siempre con la autorización escrita de la Dirección.

El contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

La empresa constructora está obligada a dedicar a las obras cuanto personal sea necesario para la buena marcha de las mismas y como mínimo el personal técnico a que se comprometió en la licitación. Tal personal prestará su colaboración al Director y a la Dirección, para el normal cumplimiento de sus funciones y su ausencia de la obra deberá contar siempre con la autorización escrita de la Dirección.

El contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

Cuando la empresa constructora, o el personal de ella dependiente, incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Dirección podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado, pudiendo el Director de Obra prohibir la participación en la obra de aquel personal que incumpla las instrucciones dadas por la Dirección, cometa faltas de respeto, o incurra en actos y omisiones que perturben la buena marcha de las obras.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se realicen los trabajos si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y/o Delegado del Contratista.

Si en virtud de la pertenencia de España a las Comunidades Económicas Europeas resultara adjudicataria alguna empresa no española o, aun siéndolo el personal técnico en la misma, no tuviera esta nacionalidad, todo él deberá tener un dominio absoluto de la lengua española, entendiéndose como tal aquella a que se refiere el Diccionario de la lengua, de la Real Academia Española de la Lengua, así como de los localismos y tecnicismos indispensables para el buen entendimiento con el personal de la Dirección. De no ser así, la empresa deberá proveer un intérprete permanentemente en la obra, dada la previsible ignorancia de lenguas no maternas por la Dirección. Igualmente, en caso de presentar el personal técnico del Contratista cualificación profesional por centros no españoles, se acreditará la equivalencia con los exigidos en este artículo por certificación del Instituto de la Ingeniería de España.

Si en el sistema de contratación se estableciera la obligatoriedad de un Plan de Aseguramiento de Calidad o figura equivalente para el contratista, al frente de la Unidad de Calidad figurará un ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.

101.5.- Órdenes al Contratista

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia. Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con carácter de orden al Contratista, 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 las que consideren necesario comunicar al Contratista.

101.6.- Cesión y subcontratación

Cesión

La empresa constructora precisará siempre la autorización previa y escrita de AUDASA, que podrá concederla o denegarla libremente, para la cesión a terceros de la totalidad o parte de las obras, objeto del Contrato y de los derechos y obligaciones dimanantes de una y otra.

Subcontratación

La Empresa Constructora no podrá subcontratar trabajos a ella adjudicados salvo aprobación previa y por escrito de AUDASA.

Para trabajos especializados, la Empresa Constructora propondrá la sociedad que los realizará así como marcas, patentes, etc. a utilizar y que habrán de ser aprobados por el Director de Obra teniendo en cuenta que, en cualquier caso, esta aprobación no exima de responsabilidad a la Empresa Constructora.

Cualquier subcontratista propuesto por la Empresa Constructora habrá de ser autorizado previamente por AUDASA, que quedará siempre ajena y al margen de las relaciones entre la Empresa Constructora y los subcontratistas, siendo aquella la única responsable ante AUDASA.

En los casos de subcontratación, la autorización que haya concedido AUDASA no bastará para decidir la anulación o rescisión del subcontrato en cualquier caso o tiempo en que AUDASA juzgue conveniente, imponiéndola a la Empresa Constructora sin derecho a indemnización de ninguna clase por parte de ésta ni del subcontratista, y debiendo en tal supuesto asumir de nuevo la Empresa Constructora todas las obligaciones dimanantes del Contrato de ejecución de obras.

101.7.- Otras disposiciones aplicables

Serán de cumplimiento todas las normas en vigor de cualquier rango y particularmente la totalidad de la Normativa Vigente de la Dirección General de Carreteras.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le hay hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente Proyecto tiene por objeto la definición y valoración de las obras necesarias para la reposición del viario municipal de Chapela como consecuencia de las obras de ampliación de la autopista.AP-9, tramo: enlace de Cangas – enlace de Teis.

Comprende las siguientes clases de obra:

- Obras de explanación en la traza y ramales de enlace, que incluyen: desbroce, excavación, formación de rellenos y demoliciones.
- Formación de explanada E-1 de las previstas en la Norma 6.1-IC.
- Afirmado de la calzada y arcenes.
- Pavimentación de aceras.
- Ampliación de pasarela peatonal 5.6
- Ampliación del paso superior del Camiño Trasmaño mediante celosía adosada para ampliar la acera.
- Construcción del sistema de drenaje longitudinal y ampliación de ODT.
- Pintura de marcas viales en las calzadas.
- Señalización vertical, así como la colocación de captafaros proyectados.
- Defensas y control de gálibo.
- Desvíos de tráfico.
- Reposición de servicios afectados.

102.2.- Planos

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

102.3.- Contradicciones, omisiones o errores

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

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

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

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

102.4.- Ensayos

Independientemente de la inspección de calidad que realice la Dirección de la Obra, el Contratista realizará a su cargo todos los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática, tanto de los materiales que se utilicen en las obras como de la propia obra que se ejecute, de manera que se cumplan las condiciones requeridas en el PG-3, en la normativa vigente y en el presente P.P.T.P.

Estos ensayos podrán llevarse a cabo directamente en un laboratorio de obra instalado por el Contratista equipado con los elementos apropiados o encargados a empresas especializadas, en cuyo caso deberá contarse con la aprobación previa de la Dirección de las Obras.

El Contratista facilitará la inspección de calidad que realice la Dirección de Obra, aportándole los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de sus trabajos.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.3.- Programa de los trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C. de la Dirección General de Carreteras.

103.4.- Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como se firme el acta de comprobación de replanteo.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalles 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.

104.2.- Equipos de maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

104.3.- Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el contratista presentará una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas

u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

104.4.- Materiales

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio 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 la aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se instará a lo establecido en el artículo 9.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

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

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, el Ingeniero Director de las obras podrá exigir un suministro que ofrezca las adecuadas garantías.

104.5.- Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

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

104.7.- Trabajos defectuosos

En el presente PPTP se expresará los límites dentro de los que se ejercerá la facultad del Director de las obras de proponer a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si

estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

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

104.9.- Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

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

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

104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

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, 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.- Modificaciones de obra

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.12.- Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. Si bien, se señalan en el proyecto posibles zonas de préstamos y yacimientos a nivel informativo.

104.13.- Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

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

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción de la obra.

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

104.14.- Limpieza final de las obras

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

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

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

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

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

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

104.15.- Variación de las dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

105.4.- Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, así como para la obtención de préstamos y vertederos, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO**106.4.- Cuadros de Precios**

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

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

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

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra.
- Las medidas de seguridad y salud, en lo que queden cubiertas por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Todos los gastos generales de organización, control, etc., de la obra.

Cuadro de precios Nº 1:

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

Cuadro de Precios Nº 2:

Los precios señalados en el Cuadro de precios nº 2, con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en los que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo

el contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

En lo referente a acopios se estará a lo dispuesto en el artículo 104.5 del presente Pliego.

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

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

106.5.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada ARTÍCULO de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

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

Cuando en el presente Pliego se indique que la medición y/o abono será por unidades correctamente ejecutadas y terminadas, y siempre con el límite superior de las partes de la obra definidas en planos, no admitiéndose excesos sobre estos que no estén expresamente aprobados por la Dirección de las Obras.

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

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

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

106.6.- Abono de las obras incompletas

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

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.7.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.8.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

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.

Serán de cuenta del Contratista los gastos e impuestos del anuncio y anuncios de licitación, de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación y cualquier obra que resulte de aplicación según las disposiciones vigentes en la forma y cuantía que estas señalen.

Así mismo será de su cuenta indemnizar todos los daños que se causen por las perturbaciones del tráfico, la interrupción de servicios, explotación de canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos, Los que se originen con la habilitación de caminos provisionales y los que exijan las distintas operaciones para la ejecución de las obras.

El Contratista queda comprometido a reponer todos los elementos de la carretera deteriorados o removidos y a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el periodo de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

ARTÍCULO 109.- RECEPCIONES

A la recepción de las obras acudirá un representante de la administración, el Director de las obras y el contratista.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el representante de la Administración las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no hubiera corregido esos defectos, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

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

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, el cual tendrá un pliego de prescripciones técnicas de obligado cumplimiento en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

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

ARTÍCULO 111.- TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

Los costes derivados de la realización de trabajos en horario nocturno serán a cuenta del contratista.

PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202 CEMENTOS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 202 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014, BOE 03/01/2015).

202.2 Condiciones generales

Se utilizará cemento tipo Cemento CEM-II-42,5 para las obras de hormigón, en masa o armado. Cuando el tipo de ambiente tenga un nivel agresividad química Qa, Qb o Qc, al cemento se le exigirá la característica SR adicionalmente.

En todo caso, queda en manos de las indicaciones del Director de las Obras, a la vista del análisis de las aguas a emplear en la construcción del hormigón o en su curado y de las características químicas del terreno la utilización de un tipo diferente de cemento.

Tanto el mínimo contenido de cemento como la máxima relación entre el agua y el cemento requerido en los hormigones, se regirá según la tabla del apartado 37.3.2 Limitaciones a los contenidos de agua y de cemento que figura en la EHE.

202.8. Medición y abono

No se considerará de abono independiente. Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte.

CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS

ARTÍCULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 211 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014, BOE 03/01/2015).

211.1 Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

211.2 Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN

13924-1 y UNE-EN 13924-2. 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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos —hulla u otros—, o betunes oxidados.

211.4 Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego. El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (± 10 °C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo. El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b del artículo 211 del PG-3.

211.5. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2. El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
- Penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
- Incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
- Cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).

Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma UNE-EN 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra. El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6 Control de calidad

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario. Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 del PG3, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.8. Medición y abono

La medición del betún asfáltico se realizará por toneladas (t) realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras y el abono se realizará de acuerdo con la correspondiente unidad del Cuadro de Precios del Proyecto. En el caso de reposición del pavimento tras la ejecución de una zanja, se abonará incluido en la unidad de obra correspondiente, según se define en el artículo 542.

211.0020 t Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B60/70)

ARTÍCULO 214.-EMULSIONES BITUMINOSAS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 214 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014, BOE 03/01/2015).

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 Condicionantes generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en

la norma UNE-EN 13808. 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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos —hulla u otros—, o betunes oxidados.

214.4. Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (> 90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (< 50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte. En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (> 7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo. El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b. el artículo 214 del PG-3.

214.5 Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25 °C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):

- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

214.6 Control de calidad

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

214.8. Medición y abono

La medición de las emulsiones bituminosas se realizará por toneladas (t) realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras y el abono se realizará de acuerdo con la correspondiente unidad del Cuadro de Precios del Proyecto.

530.0020 t Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

CAPÍTULO IV.- METALES

ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye a O.M de 21 de Enero de 1988 del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y publicado en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002.

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 con el 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 36 068 y UNE 36 065.

240.2 Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Se utilizarán en toda la obra, como armaduras pasivas, barras de acero B-500 S, aunque para elementos prefabricados podrá aceptarse el uso de armaduras de acero B-400 S.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE-08.

En las zonas de unión susceptibles a filtraciones de agua que puedan dar lugar a la corrosión de las armaduras se dispondrán barras de acero inoxidable del tipo X5CrNi18-10 soldable, con límite elástico mínimo de 500 MPa.

240.6. Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

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

600.0010 Kg Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

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)".

Normas de referencia:

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

CAPÍTULO V.- PINTURAS

ARTÍCULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

278.5 Coeficiente de valoración

278.5.1 Diferenciación de los ensayos

Grupo "b":

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

278.5.2 Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de la aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

278.5.3 Coeficiente de valoración

El valor del coeficiente W1 no será inferior a 8.

Este valor, y los de retrorreflexión del epígrafe 278.5.2, se entenderán medidos con un aparato cuyo ángulo de incidencia sea igual a 86° 30', y cuyo ángulo de divergencia sea igual a 1,3°. La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los 15 días siguientes a la ejecución de la marca vial.

278.6 Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 Kg) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 Kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda. Cada recipiente deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da, y el peso del recipiente lleno y vacío.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 Kg. por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280.-AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 280 del PG-3 (O.F. 475/2002, B.O.E. 6/3/2002), y además:

El agua utilizada en la obra, tanto en la confección de los hormigones y morteros como para la cura del hormigón, deberá, en general, ser dulce, limpia y exenta de materias extrañas en solución o suspensión, aceptándose como utilizable el agua que, habiendo sido empleada en obras anteriores, no haya producido eflorescencias ni perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones y morteros con ella fabricados.

280.5 Medición y abono

La medición y abono del agua se considera incluida dentro de las unidades en las que se emplee.

ARTICULO 286.-MADERA

286.1 Condiciones generales

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

286.2 Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.
- La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas

286.3 Medición y abono

La medición y abono de la madera se considera incluida dentro de las unidades en las que se emplee.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPITULO 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, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida.

300.2.- Ejecución de las obras

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

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

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

300.3.- Medición y abono

En el desbroce del terreno se considera incluida la eliminación completa de árboles, tocón y raíz de cualquier diámetro cuando estén en la explanación.

Se definen la siguiente unidad:

300.0010 m² Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluido destocoado, incluso arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

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

Incluye las siguientes operaciones:

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

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

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.

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

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

301.4.- Ejecución de las obras

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.

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).

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

301.4.1.- Retirada de los materiales de derribo

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

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

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

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

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

301.5.- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³), salvo en el caso de los firmes que se abonará por metro cuadrados (m²), el levantamiento de barrera metálica que se abonará por metro lineal (m), y el fresado que se abonará por metro cuadrado por centímetro de espesor (m²-cm) . En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por la diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes se consideran de manera independiente y se abonarán por m³ demolido.

Se considerará incluido en el precio, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de obras.

301.0010	m ³	Demolición de volumen aparente de edificación existente i/demolición de la cimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0020	m ³	Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0040	m ²	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, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0060	m ³	Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0080	m ³	Demolición de losa de hormigón armado o pretensado i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0090	m ²	Corte con disco i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0120	m	Levantamiento de vallas metálicas i/desmontaje, demolición, desescombros, 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, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.0140	m ² cm	Fresado de pavimento Bituminoso o de hormigón existente i/ carga, barrido, retirada y transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km
301.0160	m ³	Desmontaje de conducción de fibrocemento i/ carga, retirada y transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60km
301.017N	m ³	Levantado de colector de saneamiento, incluso parte proporcional de pozos, realizado con tubería de pvc, por medios manuales, retirada de escombros a pie de carga, incluido transporte a punto limpio de la obra.

D36AJ105 ud *Desmontaje de pila metálica de pasarela incluso colocación en plataforma de transporte y posterior transporte hasta taller seleccionado o gestor de residuos, incluso grúas, elementos auxiliares, descarga en taller, para una distancia de 60 km máximo.*

ARTÍCULO 305.- DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN CON CONSERVACIÓN DE ARMADURAS MEDIANTE HIDRODEMOLICIÓN

305.1.- Definición

La hidrodemolición es una técnica de eliminación del hormigón mediante el empleo de chorro de agua a alta presión. En el importe se consideran incluidas todas las puestas a disposición que resulten necesarias por el propio orden de ejecución de los trabajos y necesidades de la obra. Incluye la puesta a disposición de toda aquella maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de hidrodemolición como pudieran ser compresores, robots de trabajo, lanzas manuales, bombas de inyección, equipos de recogida y filtrado del agua,...

305.2.- Ejecución de las obras

Este procedimiento de hidrodemolición está previsto realizarse únicamente en la fase de demolición de los elementos previstos en proyecto. Se procederá a la hidrodemolición del hormigón, en la superficie recogida en planos. En todo caso se conservará la integridad de las armaduras de losa. Se controlará durante la realización de los trabajos de hidrodemolición la correcta ejecución de estos, en los espesores indicados en planos, mediante la demolición selectiva del hormigón controlando la profundidad de la actuación mediante la cantidad de energía a emplear. Se deberá tener especial cuidado en no dañar la armadura existente, durante las operaciones de hidrodemolición y hasta que se lleven a cabo las operaciones previstas y su posterior rehormigonado. Así mismo, se controlará la no aparición de fisuras o fracturas en los elementos adyacentes a la zona a hidrodemoler. Los trabajos se llevarán a cabo con el empleo de una bomba generadora de chorro de agua a alta presión, y se podrán llevar a cabo de forma manual con lanza o robotizada, dependiendo de las superficies a hidrodemoler. En todas las unidades descritas en la presente unidad de Pliego, se tomarán las siguientes precauciones generales: Se tendrá en cuenta la existencia de servicios por el puente, adoptando las medidas preventivas que garanticen el mantenimiento y la conservación de las instalaciones. Se pondrá especial atención a las conducciones existentes, tanto de la estructura como de sus inmediaciones. Se cuidará especialmente durante los trabajos de hidrodemolición la caída de materiales o personas a distinto nivel, por lo que se emplearán líneas de vida, barandillas de seguridad y todas las medidas preventivas de ejecución de los trabajos. En aquellas zonas donde puedan estar expuestas a caídas de materiales y que sean transitables se deberán delimitar

señalizando su peligro y evitando así su uso. Al finalizar la jornada no quedarán elementos en estado inestable, de forma que el viento, condiciones atmosféricas u otras causas puedan causar su desplazamiento o caída. Antes de comenzar las diferentes operaciones de hidrodemolición se deberán prever los riesgos que supone su ejecución, adoptando y preparando las medidas de seguridad preventivas para la realización de los trabajos, tanto para los operarios como para terceros.

En cualquier caso, la presión de trabajo deberá ser tal que se consiga el objetivo buscado, debiendo el Contratista realizar los tramos de prueba necesarios hasta ajustar el método óptimo de trabajo. En cuanto a la elección del sistema de trabajo, el Contratista deberá tener presente las condiciones de contorno de la zona de trabajo adoptando el sistema de trabajo al que mejor se adapte no únicamente al rendimiento de la unidad sino que minimice las afecciones a terceros, especialmente al tráfico rodado. En cualquier caso, la Dirección de las Obras podrá exigir la utilización de uno u otro sistema en función de las afecciones que se produzcan. En cualquier caso, durante la ejecución de los trabajos de demolición, se deberán extremar las precauciones debiendo el Contratista, en caso necesario disponer las mallas de cubrición necesarias para la correcta protección de los trabajos.

305.3.- Medición y abono

La hidrodemolición se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados en obra y se abonará al cuadro de precios nº1.

Dentro del precio de las unidades se consideran incluidos todos los consumibles necesarios para la correcta ejecución de la unidad así como para el funcionamiento de las máquinas, especialmente el agua a utilizar en la demolición, así como los combustibles y aceites que pudieran consumir las máquinas. Así mismo, se considera incluida dentro del precio de la unidad la recogida del agua en caso necesario, así como de los productos sobrantes a vertedero, debiéndose ejecutar ésta por medios mecánicos o manuales. Igualmente, se considera incluido dentro del precio de la unidad la puesta a disposición y la cuantía de las protecciones necesarias para proteger a los usuarios de los trabajos que se estén realizando, tales como vallas, mallas de protección, redes de sujeción de escombros.

301.0150N m³ *Hidrodemolición del hormigón de borde del tablero existente con robot de presión mínima 2500 bares, incluso plataformas de trabajo necesarias, protección de caída de escombros, protección frente a proyecciones al tráfico, recogida de escombros y retirada a vertedero, suministro de electricidad y agua desde el exterior del tablero.*

CAPITULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.2.- Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación será no clasificada.

La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo, y, por tanto, lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

320.3.- Ejecución de las obras

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

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Debido a la posible presencia de suelos inadecuados no previstos en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, el Ingeniero Director de las Obras decidirá la cota definitiva de excavación, a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén del tipo supuesto en el tramo para el cálculo del firme, y ello hasta la cota prevista en Planos.

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

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de Obra. Antes de iniciar los trabajos, se comprobará junto con el Director, los emplazamientos de las posibles tuberías y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación salvo por causas muy justificadas y con autorización del Ingeniero Director.

La excavación se realizará de forma no clasificada.

Las excavaciones se realizarán con los sobrecargos especificados en el Anejo 03. Geología y geotecnia.

Los materiales procedentes de las excavaciones se emplearán posteriormente en la obra.

320.3.3.- Tierra vegetal

Los depósitos de tierra vegetal deberán ejecutarse utilizando máquinas que no compacten el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de estos almacenamientos será de 5 metros cuando hayan de ser de corta duración (un período de vegetación) y de 3 metros cuando la duración haya de ser mayor.

320.4.- Medición y abono

En el precio de la unidad de excavación de explanación quedan incluidos el transporte a vertedero o terraplén, el canon de utilización, si fuera preciso, y el refino de los taludes.

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

La excavación de la tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los existentes después de removida solo la tierra vegetal.

La excavación de la explanación y de los desmontes se medirá y abonará por metros cúbicos (m³), deducidos por diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de ejecutada la excavación.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles transversales indicados en los planos que no sean expresamente autorizados por el Director de Obra ni los rellenos compactados que fueren precisos para la ejecución.

Se definen las siguientes unidades:

320.0010N m³ Excavación de tierra vegetal i/carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 40 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.

320.0020N m³ Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 40 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Será de aplicación lo indicado en el artículo 321 del PG3.

321.1 Definición

Comprende las operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos y conseguir el emplazamiento adecuado para tuberías, arquetas, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, independientemente del tipo mecánico o manual que se usa para la ejecución.

La entibación se ejecutará por el Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

321.2 Clasificación de las excavaciones

La excavación, al igual que en explanaciones, comprende todo tipo de terreno (tierras, tránsito o roca).

321.3 Ejecución de las obras

321.3.1 Condiciones generales

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, o directrices de la Dirección de las Obras, y su planta inferior tendrá como dimensiones las de la zapata o encepado correspondiente, incrementadas en un metro, de forma que quede una plataforma de trabajo de medio metro a cada costero de zapata o encepado, para permitir su encofrado. Los taludes, salvo indicación contraria del Dirección de las Obras, serán a 45 grados – no obstante, el Contratista será el responsable de analizar, mediante estudio geotécnico si fuere necesario, la estabilidad de dichos taludes, tomando las medidas complementarias necesarias para garantizar su estabilidad, no siendo de abono independiente.

El volumen adicional excavado en los cimientos se rellenará con el mismo terreno y se compactará según las especificaciones para coronación de terraplén, salvo que el proyecto o el Ingeniero Director dispongan otra cosa.

En caso de que a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno alcanzado en la excavación no ofrezca las condiciones de resistencia y homogeneidad requerida, se continuará la excavación, con talud vertical, hasta conseguir las condiciones requeridas. Esta excavación suplementaria se rellenará con hormigón HM-15, hasta llegar a la cota base de zapata o encepado. El espesor máximo de la capa de hormigón HM-15 dispuesta no excederá de un metro y medio (1.50 m.)

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios u obras complementarias, sin abono adicional alguno.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el Contratista será responsable de disponer las correspondientes señales de peligro y protecciones, siguiendo lo establecido para este tipo de obras por el Plan 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.

321.3.2 Entibación

La unidad incluye a todos los efectos la entibación, que el Contratista deberá ejecutar según todas las disposiciones vigentes en el momento de hacerlo.

El contratista ejecutará bajo su responsabilidad los cálculos necesarios para las entibaciones.

321.6 Medición y abono

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.

Los perfiles iniciales corresponden a la plataforma de trabajo y explanación definida en los planos. Los perfiles finales corresponden a la cota inferior de las zapatas y/o encepados junto con la zona lateral horizontal de resguardo y los taludes correspondientes.

En el precio correspondiente se incluye la entibación y los agotamientos necesarios, el mantenimiento de los posibles servicios interceptados, el transporte de productos sobrantes a vertedero

o lugar de empleo, o en su caso a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo, posibles cánones y refino de la zanja o pozo excavado.

El precio será el mismo para cualquier tipo de material, incluida la roca y para cualquier procedimiento de excavación, incluida la voladura.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dicha sección tipo, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

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

Se podrán solicitar aquellos cálculos justificativos que corroboren la solución adoptada, debiendo estar amparados, si así se requiriera, por técnico y colegio profesional competente – No será de abono independiente los gastos originados por este concepto-.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

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

CAPITULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

330.1.- Definición

Se estará a lo dispuesto en la ORDEN FOM/1382/2002 de 16 de mayo.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales, cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma general la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Los taludes proyectados para los terraplenes corresponden con la pendiente de (3H/2V) tres horizontal dos vertical para la longitud total del tronco.

Se emplearán como materiales para los terraplenes, los materiales procedentes de la excavación de la obra, de las zonas recomendadas en el anejo geotécnico, así como materiales de aportación procedente de préstamos.

Las características específicas de estos materiales se detallan en el correspondiente anejo geológico y geotécnico.

Las características del terraplén serán:

- Taludes con pendientes 3H:2V.
- Altura de tongada 30 cm. (compactado).
- Pasada final con rodillo liso.
- Compactación exigida superior al 95% Próctor Modificado.
- Humedad tolerada –2% del lado seco y +1% del lado húmedo.
- Medidas de drenaje adecuada al pie de los rellenos.

El tipo de material que se utilizará en los terraplenes a priori serán suelos tolerables procedentes de la traza del proyecto.

El ensayo de referencia será el Próctor Modificado (UNE 103501) al 95%.

Los rellenos localizados en el trasdós de los estribos de los puentes se realizarán con suelo seleccionado.

330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén

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

Cimiento: parte del relleno tipo terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer una excavación adicional por existir material inadecuado. También se incluyen formando parte del cimiento, las primeras tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural.

Núcleo: parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Coronación: parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya la estructura del firme o una capa de transición o intermedia denominada explanada. El espesor de coronación en todos los tramos de terraplén será de 50 cm.

330.3.- Materiales

330.3.1.- Clasificación y criterios generales

En principio, será utilizable cualquier material que cumpla las condiciones básicas siguientes:

- Que sea posible su puesta en obra en condiciones adecuadas.
- Que la estabilidad de la obra quede asegurada.
- Que las deformaciones postconstructivas que se produzcan sean tolerables a corto y largo plazo para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

Los criterios para conseguir un relleno que tenga las debidas condiciones de calidad serán más selectivos que excluyentes, empleando los distintos materiales según sus características en las zonas más apropiadas en la obra, de acuerdo con los criterios geotécnicos y las normas habituales de buena práctica en la técnica de puesta en obra.

A los efectos del Presente Pliego, se denominan rellenos tipo terraplén los que están constituidos por materiales que cumplen alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido por el tamiz 20 UNE mayor del 70%.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del 35%.

330.3.3. Clasificación de materiales

A los efectos del presente Pliego se podrán considerar como suelos, además de los naturales, productos procedentes de algún proceso industrial o de manipulación antrópica, que cumplan las especificaciones anteriores y las que se indican en lo que sigue, siempre y cuando quede asegurada su estabilidad físico-química.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Las turbas y otros suelos con conteniendo materiales perecederos como tocones, ramas, etc.

- Los que no cumplan las condiciones mínimas de los suelos marginales.

Suelos marginales

Se consideran como tales los que no pudiendo clasificarse como seleccionado, adecuado ni tolerable, cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
- Si el Límite Líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido.

Suelos tolerables

Se consideran como tales los que no pudiendo clasificarse como seleccionados ni adecuados, cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$).
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido.
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%).
- Hinchamiento en ensayo de colapso inferior al tres por ciento (3%).

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como seleccionados, cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (1%).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x} < 100$ mm.).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,008 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\#0,008 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales los que cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$).
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetro ($D_{m\acute{a}x} < 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\#0,40 \leq 15\%$), o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\#0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,008 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\#0,008 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$).
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

330.4.- Empleo

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3.1. Clasificación y criterios generales, así como las que en su caso se exijan en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se podrán utilizar en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén los suelos que en este apartado se indican.

Coronación

Para garantizar la obtención de una explanada E-3 se deberán seguir las siguientes actuaciones:

- Explanada E-3 en terraplenes.

Se dispondrá en coronación 50 cm de suelo adecuado y 30 cm de suelo estabilizado 3.

Cimentación

En la cimentación se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje (en zonas inundadas) lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$).

Núcleo

Se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$).

La utilización de suelos marginales puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo se justificará mediante un estudio especial.

330.4.2.- Grado de compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados se podrán compactar adecuadamente cuando su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la coronación de los terraplenes a la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- En los cimientos y núcleos al 95% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Esta determinación se hará según la norma de ensayo UNE-103500 o UNE-103501.

Este ensayo nos dará el grado de saturación y la densidad del material.

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- El comportamiento del material a largo plazo entre posibles cambios de dicha humedad (expansividad, colapso).
- La necesidad de obtener la densidad requerida.
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Sin embargo, para el debido aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las formas de extracción, transporte, acopio y extensión deberán ser las adecuadas para no empeorar las condiciones iniciales del material en su yacimiento original, tanto si tiene exceso como falta de humedad.
- El campo de utilización de los suelos con exceso de humedad se podrá ampliar considerablemente empleando maquinaria ligera con elementos de rodadura apropiados.

- La técnica denominada “sándwich”, que consiste en construir capas alternas de materiales granulares y plásticos, permitirá un mejor aprovechamiento de los suelos con exceso de humedad.
- La aplicación de diversas técnicas de estabilización ampliará también las posibilidades de utilización de suelos con exceso de humedad.

Los suelos clasificados como tolerables y adecuados compactados con una humedad próxima a la del ensayo Próctor Modificado (-2%, +1%), se podrán compactar adecuadamente y no requerirán precauciones especiales durante su puesta en obra.

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 Próctor de referencia.

En rellenos tipo terraplén construidos en terrenos inundados o con materiales compactados demasiado secos con densidades reducidas, especialmente cuando se trate de materiales limosos y poco plásticos, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzca el fenómeno de colapso. Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo.

330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

El Contratista comunicará al Director de Obra el equipo que piensa utilizar para el extendido, humectación y compactación, que será suficiente para garantizar las características exigidas en el presente ARTÍCULO.

330.6.- Ejecución de las obras

330.6.1.- Preparación de la superficie de apoyo del relleno del terraplén

En las zonas en que el terraplén deba construirse sobre un firme existente, este se escarificará y compactará según lo indicado en el Artículo 303 del PG-3.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos 300 y 320 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. La retirada de la capa vegetal será de 30 cm aproximadamente.

Sin embargo, puede evitarse su eliminación en terraplenes de mediana y gran altura donde los asientos a que pueden dar lugar sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique un riesgo de inestabilidad.

En terraplenes sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación puede facilitar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y mejorar las operaciones de compactación de las primeras tongadas, por lo que puede ser interesante su conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que considere necesario para constituir el cimiento apropiado, en la extensión y profundidad especificada en los planos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, que figuran en el ARTÍCULO 302 del PG-3 y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento de terraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquéllos, en la forma que le ordene el Ingeniero Director. El escalonado se hará a partir de una inclinación de 11°. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, 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 la Obra. Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del terraplén se construirán con un material en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a terraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo del terraplén hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V:2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos 1,0 m.

En los terraplenes situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno, aquella pendiente que tenga 11° o más. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme si es posible. Su anchura y pendiente deben 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 las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

En caso de prever presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno se procederán a realizar las siguientes obras:

- Cunetas revestidas a pie de los taludes con inclinación en sentido contrario a la de la ladera.
- Saneamiento del apoyo.
- Entorno al relleno, un diámetro de 10 m, se extenderá una capa de gravilla de machaqueo de 1 a 5 cm y extraer las aguas mediante una zanja aproximadamente de medio metro cuadrado de sección rellena de gravilla a modo de filtro.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable para los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir a un mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

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 Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyara el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararan estos, 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 en el Proyecto.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua 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.

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.

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.

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.

330.6.2.- Extensión de las tongadas

La construcción del terraplén se realizará mediante el extendido de tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será de treinta centímetros (30 cm). En cualquier caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener una pendiente transversal de un 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin riesgo de erosión y evitar la concentración de vertidos.

En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa, en el sentido longitudinal de la vía.

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.).

330.8- Medición y abono

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

En el precio de terraplén con productos de préstamos se incluye el canon, la excavación en préstamos, carga, transporte al lugar de empleo y descarga, extendido y compactado, así como los gastos e impuestos de la autorización legal.

Serán de aplicación los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

- 330.0030N m^3 Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con p.p. De sobreechornos s/pg-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 40 km.
- 330.0050 m^3 Suelo seleccionado procedente de préstamos, yacimiento granular o cantera 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 40 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 332 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002).

332.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, 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.

332.2.- Zona de los rellenos

Serán objeto de abono los rellenos de zanjas, pozos de cimentaciones de estructuras, obras de drenaje y bermas.

En los rellenos localizados se realizarán con suelos tolerables, todo-uno, adecuados, seleccionados según criterio de la Dirección de las Obras, compactados al 100 % del Próctor Modificado, y espesores máximos de tongada de 15 cm. El cambio de estos rellenos localizados, por rellenos de hormigón ciclópeo, hormigones en masa, o similares, deberá ser expresamente validado

por la Dirección de las Obras, y asimismo, no supondrá incremento de coste alguno, respecto del relleno granular.

Los rellenos definidos en la obra son los siguientes:

- En zonas de saneo: el material a utilizar será tolerable o todo uno
- Rellenos localizados con cemento en cuñas de transición: se utilizará suelo adecuado o seleccionado tratado con cemento.
- Rellenos en trasdós de estructuras: se harán con suelo adecuado o seleccionado
- Rellenos de trasdós en muros de suelo reforzado: con material granular (suelo seleccionado)

332.3.- Materiales

El relleno de zanjas de tuberías se realizará con la disposición y materiales que se determine por los planos, y en su defecto definidos por la Dirección de las Obras.

El relleno para impermeabilización de bermas se realizará con suelo compactado, cuyo cernido, o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al 40 por ciento en peso (# 0,080 > 40%).

El relleno de trasdós en muros de suelo reforzado deberá tener un ángulo de rozamiento interno no inferior a 25°. Si se van a utilizar armaduras lisas el ángulo de rozamiento entre éstas y el relleno no deberá ser inferior a 22°. Si el cernido por el tamiz UNE 80 μ m es inferior al 15% o si, en caso de que sea superior, el porcentaje en peso de finos con un diámetro menor de 15 μ m es menor del 10%, el suelo se considerará válido desde el punto de vista mecánico, sin necesidad de determinar los valores de los ángulos de rozamiento. En todo caso, el porcentaje en peso del relleno en muros de suelo reforzado con un tamaño de partículas inferiores a 15 μ m no podrá ser superior al 20%. Tampoco se admitirán para relleno partículas con dimensiones superiores a 250 μ m y rechazo por el tamiz UNE 63 mm superior al 25%.

332.4.- Control de calidad

Los rellenos a utilizar en el trasdós de muros de suelo reforzado deben cumplir las recomendaciones recogidas en el Anejo 2 Control de calidad en obras de Tierra Armada, publicado en el Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado.

332.5.-Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.6.- Medición y abono

Se hará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las ordenes escritas del Ingeniero Director, medidos por perfiles obtenidos antes y después de su ejecución y compactación.

Para los rellenos granulares el precio incluye también el suministro del material.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

332.0030	m ³	Relleno saneo en desmonte con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.
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).

PARTE 4ª. DRENAJE

CAPITULO I. CUNETAS

ARTICULO 400.-CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 400 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002), y lo dispuesto en la Norma 5.2-IC y en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003).

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.

Se han previsto los siguientes tipos de cuneta:

- Cuneta triangular con profundidad 0,50 m y talud 2/1.

La forma y dimensiones serán las que figuren en planos y en su defecto, adaptadas a la necesidad de la obra, según estime la Dirección de las Obras. El cambio de geometría de las cunetas a petición expresa de la Dirección de las obras no supondrá abono complementario alguno.

Se guardará la planeidad del acabado del hormigón, asimismo la textura será lo más lisa posible, considerándose con una regla de 3 m. no puede superarse una diferencia en cota de 0,5 cm. respecto de la teórica. Se sellarán, asimismo, con productos bituminosos aceptados por la Dirección de las Obras, las juntas realizadas.

La Dirección de las Obras, podrá ordenar la ejecución de cunetas, tanto definitivas, como provisionales, cualquiera que sea la longitud de la misma, no siendo de abono complementario alguno por este concepto.

400.3 Ejecución

El fondo de excavación de las cunetas alcanzará una compactación del 98% del próctor modificado, dicho control, bajo criterio expreso del a dirección de las obras, se podrá sustituir por el examen visual u otras comprobaciones que garanticen la resistencia, impermeabilidad y estabilidad del fondo de caja.

La ejecución de las cunetas debe permitir una planeidad y una estética razonables; se realizarán por tramos alternos, mediante bataches, y siempre utilizando guías de hormigonado, tales como reglas, lienzas, encofrados, etcétera. Hormigonado un tramo de cuneta, se realizará el fratasado de la superficie mediante medios mecánicos o manuales, y asimismo con adición de cemento. No se admiten elementos de hormigonado continuo "in situ" si no queda garantizada la linealidad, planeidad y textura de la cuneta, y en caso de procederse con este medio, será requisito indispensable contar con la autorización expresa de la dirección de las obras.

Previamente al inicio de los trabajos se documentarán los cauces y parcelas colindantes aguas abajo.

Las cunetas de guarda en desmonte deberán realizarse al inicio de los trabajos, conjuntamente con el cerramiento definitivo – salvo mención expresa de la dirección de las obras en contra -.

El bordillo en caz de coronación de terraplén será de hormigón in situ y adoptará la forma superior según se indica en planos.

Durante el transcurso de las obras, y mientras no esté ejecutado la totalidad del sistema de evacuación de aguas, se garantizará la evacuación de aguas pluviales, incluso con la realización de cunetas y desagües provisionales, sin que sea objeto de abono independiente.

400.4. Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Además de los conceptos ya mencionados en los apartados anteriores, los cuales se consideran incluidos en la unidad de metro cúbico, no será de abono independiente la disposición de las juntas constructivas necesarias, los rastrillos hormigonados en los comienzos y finales de cuneta, las juntas de dilatación necesarias, su limpieza, sellado y corte en su caso.

En el precio está incluida la preparación de la explanación por dónde ha de circular la maquinaria, compactación de fondo al 98 % próctor modificado, la carga y transporte de productos a vertedero o punto de utilización, la nivelación, la disposición de los medios necesarios para garantizar su impermeabilidad, linealidad, y planeidad, el hormigonado por tramos, la adición de cemento en superficie, el fratasado de ésta, el curado del hormigón, las operaciones de restauración del entorno, tales como el arroje y compactación de tierras a su alrededor, y en general todas aquellas que sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

La documentación por acta notarial del estado inicial de los cauces, aguas abajo de las obras, así como las parcelas colindantes a este, no es de abono independiente a estas unidades.

La ejecución de desvíos de obra, en caso de ser necesarios, no será de abono independiente.

La realización de cunetas con formas especiales, necesarias en algunas secciones tales como en zonas de transición, por ejemplo cuneta en forma de “pico de flauta”, no tendrá abono complementario alguno.

La medición de los bordillos en caz de coronación de terraplén se corresponderá con las indicadas en planos, e incluye nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero

de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo

Sí será objeto de medición y de abono independiente la ejecución de la excavación para la formación de las cunetas.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

400.003N m Cuneta triangular tipo V1 de h=0,50 m con taludes 2/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.

CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTICULO 410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 410 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002), y lo dispuesto en la Norma 5.2-IC y en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003).

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.

Pozo de registro, es una arqueta visitable de más de 1,5m de profundidad.

Se instalarán a las distancias establecidas en planos subdividiendo los trazados de colectores, para servir para registro y mantenimiento.

Serán de la forma, materiales y dimensiones fijadas en planos e irán cubiertas con tapas de hormigón o rejillas de fundición, imprimada y esmaltada, con resistencia de 6 t según los casos – la Dirección de las obras podrá definir un “sello” para dichas tapas, o la aplicación de puntos de soldadura antirrobo, sin coste adicional alguno para la administración.

El fondo de las arquetas, cajas de colectores y pozos de registro se exigirá una compactación del 98% del próctor modificado, asimismo se podrá exigir independientemente de la solera de hormigón, la impermeabilización del fondo con una capa de arcilla de 20 cm de espesor debajo de la solera.

410.5 Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Los suplementos de arqueta serán abonados por metros (m) por alturas superiores a la especificada en la unidad de obra de la arqueta.

El precio incluye, además de lo dispuesto en los apartados anteriores, el replanteo, la excavación y relleno, el acero, el hormigón, curado, encofrado, agotamientos, entibación, acometida de tubo de drenaje, fijación del marco y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, incluso tapa o rejilla.

Asimismo, las juntas serán selladas con producto elástico aprobado por la Dirección de las Obras. Previamente a la puesta en servicio de la obra, serán convenientemente limpiados todos los elementos definidos.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- 410.0020 m³ Hormigón armado HA-25 en formación de arquetas, bajantes, embocaduras y pozos de registro (tanto "in situ" como prefabricados) con una cuantía de acero igual o inferior a 40 kg/m³ i/ encofrado, fratasado, acabados, juntas, cerco y tapa.
- 430.008N ud Elementos comunes de pozo de registro circular de D=1.00m en calzada, para alcantarillado tubular D<80 cm compuesto de solera de hormigón HM-25-P/20/I+Qb de 1.40 m de diametro y altura de 0.40 m, con formación de acanaladura en forma de sector circular de 0.20 m de profundidad; elemento asimétrico de transición de fuste de 1.00 m a 0.60 m de 0.70 m de altura, prefabricado; con refuerzo perimetral de hormigón, tapa y cerco redondo de fundición de 600 mm de luz libre y 40 Tn de carga de rotura; pates de bajada; totalmente acabado, incluso sobreexcavación y relleno.
- 430.010N m Fuste de pozo de registro de 1.00 m de diametro interior en hormigón HM-30-P/20/I+Qb y 0.20 m de espesor, incluso pates de bajada, totalmente acabado, sobreexcavación y relleno.

- 630.111N ud Pozo de registro de 2,50 m de diametro interior y de 6.3 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón armado, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clases D-400 según UNE-EN 124, completamente instalado.
- U080601N ud Recrecido en pozo de registro de red existente, incluso retirada y colocación de tapa de pozo.
- U080102N ud Recrecido de arqueta en red de registro existente incluso retirada y colocación de tapa.
- U080602N ud Recrecido en arqueta de registro de red existente, incluso retirada y colocación de tapa.
- U080603N ud Recrecido en sumidero de red existente, incluso retirada y colocación de tapa.

ARTICULO 411 IMBORNALES Y SUMIDEROS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 411 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002), y lo dispuesto en la Norma 5.2-IC y en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003).

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 Medición y abono

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, 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.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

430.009N Ud. Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón $f_{ck}=25$ MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexasiónado a la red general de desagüe, incluyendo el relleno del trasdós con material granular y sin incluir la excavación.

ARTÍCULO 424 TUBOS DE PVC

424.1.- Definición

Este artículo es de aplicación a la instalación de tubos de PVC para la formación de colectores de drenaje.

Se incluye en esta unidad de obra:

- El suministro y montaje de los tubos.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y, en su caso, de la envolvente del tubo, así como los encofrados necesarios.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

424.2.- Materiales

Los tubos de PVC serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extruida, exenta de plastificantes.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro interior expresado en milímetros (mm), y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- En el diámetro exterior: $\pm 2,5$ %
- En el espesor: ± 10 %

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE-EN ISO 1183-2:2005	
Temperatura de Reblandecimiento	75 °C	UNE-EN ISO 306:2015	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	50 N/mm ²	UNE-EN ISO 1452-1:2010 UNE-EN ISO 1452-2:2010 UNE-EN ISP 1452-3:2011	El valor menor de las cinco probetas

TABLA – CARACTERÍSTICAS MATERIALES TUBOS

La unión de estos tubos podrá realizarse mediante adhesivos o bien por medio de manguitos, bridas, racores, etc.; también tendrá la facilidad de curvar, roscar y serrar. La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

424.3.- Ejecución de las obras

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

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

424.3.- Medición y abono

Los tubos de PVC se medirán por su longitud en metros (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

Se definen las siguientes unidades:

417.006N m Tubo de PVC corrugado de diámetro 200 mm de rigidez anular nominal 8 kN/m² sobre cama de arena de 10cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tupo con p.p. de medios auxiliares colocado

417.007N m Tubo de PVC corrugado de diámetro 315 mm de rigidez anular nominal 8 kN/m² sobre cama de arena de 10cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tupo con p.p. de medios auxiliares colocado

417.008N m Tubo de PVC corrugado de diámetro 400 mm de rigidez anular nominal 8 kN/m² sobre cama de arena de 10cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tupo con p.p. de medios auxiliares colocado

PARTE 5ª. FIRMES Y PAVIMENTOS

CAPÍTULO I. CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO 510. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Será de aplicación lo indicado en el artículo 510 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).

El huso granulométrico de la zahorra artificial empleada en el presente Proyecto Constructivo será el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE ZAHORR A	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

TABLA – ABERTURA TAMICES UNE-EN 933-2

510.01.- 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.

510.02.- Materiales

510.2.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran

mezclados con otros contaminantes. 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.

510.2.2 Áridos

510.2.2.1 Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese. Los materiales para las capas de zahorra 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 deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o 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 su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE-EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq 18\%$). El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1). El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ($< 5\%$) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ($MgO \leq 5\%$) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ($< 1\%$) y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ($< 5\text{‰}$).

510.2.2.2 Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5\text{‰}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en los demás casos. En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO_3 , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7\text{‰}$).

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 PARCIALMENTE 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 DE ARCENES
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 DE ARCENES
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. 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.

TABLA 510.2 VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

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. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE-EN ISO 17892-12:2019).

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

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE-EN ISO 17892-12:2019) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

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

510.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

510.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en 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.

510.4.2.- Central de fabricación

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. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima. En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2). Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación. Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zavorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$). El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central. El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.3.- Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto. Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4.- Equipos de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zavorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación. En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zavorras. En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste. Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

510.4.5.- Equipos de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (≥ 300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. Si se

utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (̂, 0,8 MPa). Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

510.5.- Ejecución de las obras

510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1). Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 ̂ T1	T2 ̂ T4 y ARCENES	
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	>4 mm	% sobre la masa total	̂6	̂8
	̂4 mm		̂4	̂6
	0,063 mm		̂1,5	̂2
Humedad de compactación	% respecto de la óptima	̂1	-1,5/+1	

510.5.2.- Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar. La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos. La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (̂, 30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo. Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Transporte

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

510.5.5.- Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros, 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.

510.5.6.- Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

510.5.7.- Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego. Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

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 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 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 (Ev2), 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 DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	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.

TABLA 510.7 ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

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.

510.9.- Control de calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011). En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE-EN ISO 17892-12:2019).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

510.9.2 Control de Ejecución

510.9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos. Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe. En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios. Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE-EN ISO 17892-12:2019).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2 Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados. Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3 Control de Recepción de la Unidad Terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se harán en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo. Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE-EN ISO 17892-1:2015) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE-EN ISO 17892-1:2015 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d). Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE-EN ISO 17892-1:2015) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control. Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada

veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor. 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 y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, 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 510.7.4.

510.11.- Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreamanchos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes. Se considera incluido en el precio la preparación de la superficie de asiento de la zahorra y la de las capas de firme a extender sobre ella.

510.0010 m³ Zahorra artificial incluido transporte, extensión, compactación, medido sobre perfil teórico.

CAPITULO III. RIEGOS

ARTÍCULO 530.-RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Será de aplicación lo indicado en el artículo 530 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).

530.2.- Materiales

530.2.1.- Emulsión bituminosa

El ligante hidrocarbonato a emplear será del tipo C50BF5 IMP (antiguo ECI), tal y como se especifica en el artículo 214, "Emulsiones bituminosas", del PG-3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

530.3.- Dotación de los materiales

La dotación del ligante vendrá definida por la cantidad que pueda absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas. Esta dotación será de 1kg/m².

La dotación del árido de cobertura estará comprendida entre seis (6) y cuatro (4) litros por metro cuadrado.

530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en 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 un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

530.4.1 Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

530.4.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

530.5.- Ejecución de la obras

530.5.1 Preparación de la superficie existente

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 Bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobada 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.

530.7.- Control de Calidad

530.7.1 Control de Procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

530.7.1.1 Emulsión Bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

530.7.1.2 Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011). En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE-EN ISO 17892-12:2019).

530.7.2 Control de Calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego. El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3 Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.9.- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado. También se incluye el suministro, extendido y barrido del árido de cobertura.

Se define la unidad:

530.0020 t Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTICULO 531.-RIEGOS DE ADHERENCIA

Será de aplicación lo indicado en el artículo 531 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).

531.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

531.2.1 Emulsión bituminosa

Según lo dispuesto en el artículo 214 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014), los tipos de emulsión a emplear serán los siguientes: Emulsión termoadherente tipo C60B3 TER.

531.3.- Dotación de ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar será de 0,5 kg/m² para las dos emulsiones definidas.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en 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 aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.4.1 Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

531.5 Ejecución de las Obras

531.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. 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 bituminosa, la superficie a tratar 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, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos. Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante

fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y 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 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.

531.6 Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal en los demás casos.

531.8 Control de Calidad

531.8.1 Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2 Control de Calidad de la emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3 Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual,

disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4 Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 o 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

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 el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

Se definen las siguientes unidades:

213.0020 t Emulsión termoadherente C60B3 TER para riegos de adherencia.

CAPITULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTICULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Será de aplicación lo indicado en el artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015), o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

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. En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes

especiales, aditivos u otros procedimientos, permite 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 y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4. Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm). Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento de la masa total de la mezcla. 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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto

suministrado a la obra. 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.

542.2.2 Ligantes Hidrocarbonados

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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre 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. Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 de este Pliego. Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 20082015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible. En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extensión y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir. 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

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 TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T3	T3 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	35/50 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
Media	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	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 CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS
(artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
Cálida		35/50 BC35/50	35/50 50/70	50/70 BC50/70
Media		PMB 25/55-65	BC35/50 BC50/70	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

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. Los áridos se producirán o

suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45). Los áridos 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 originen con el agua, disoluciones que puedan causar 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 su

aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras. En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 o 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2 Árido grueso

542.2.3.2.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2 Procedencia para capas de rodadura

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. 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. 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o 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 al quince por ciento (MS < 15%).

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
(% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
Rodadura	100			>90	>70
Intermedia					>70 (*)
Base	100	>90		>70	

(*) En vías de servicio.

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 TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
Rodadura	0			<1	<10
Intermedia					<10 (*)
Base	0	<1		<10	

(*) En vías de servicio.

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 TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
<20	<25	<30	

542.2.3.2.5 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de 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 TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
Rodadura	≤20			≤25	
Intermedia	≤25				≤25 (*)
Base	≤25		≤30		

(*) En vías de servicio.

542.2.3.2.6 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 ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T0 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥56	≥50	≥44

542.2.3.2.7 Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa. En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.3.3 Árido fino

542.2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear

en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (c 10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado. Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (c 10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

542.2.3.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

542.2.3.4 Polvo mineral

542.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2 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 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 TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
Rodadura	100			≥50	
Intermedia	100		≥50		
Base	100	≥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.

542.2.3.4.3 Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7. Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento

TABLA 542.7 ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

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

542.2.3.4.4 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

542.3. – Tipo y composición de la mezcla

Situación	Espesor (cm)	Tipo de mezcla	Betún	% Betún En masa total (*)	Densidad (t/m ³)(*)	Polvo mineral / Betún
Rodadura	5	AC16 surf 50/70 D	50/70	5	2.45	1,1
Intermedia	5	AC22 bin 50/70 S	50/70	4,5	2,40	1,0

(*) NOTAS:

- EL PORCENTAJE DE BETÚN EN MASA TOTAL DE LA MEZCLA BITUMINOSA INCLUIDO EL POLVO MINERAL Y LA DENSIDAD DE LA MEZCLA SON VALORES ORIENTATIVOS.
- EL PESO DE LOS COMPONENTES DE UNA TONELADA DE MEZCLA CORRESPONDE A LOS VALORES MEDIOS DEL HUSO GRANULOMÉTRICO
- LAS CARACTERÍSTICAS DEFINITIVAS DE CADA MEZCLA, SE DETERMINARÁN EN LAS RESPECTIVAS FÓRMULAS DE TRABAJO

TABLA 542.3 - TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

542.4. – Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1 Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en 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.

542.4.2 Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (< 4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ($\pm 5 \text{‰}$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3 \text{‰}$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento ($> 15 \%$) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3 Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4 Equipo de extensión

Las extendidoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

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

El Director de las Obras, fijará las anchuras mínima y máxima de extensión 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.

542.4.4 Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.5. – Ejecución de las obras

542.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1 Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (< 130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (> 165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (>150 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (>140 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

542.5.1.2 Contenido de huecos

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.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm..

CARACTERÍSTICAS		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS DE MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4-6		3-6	
	CAPA INTERMEDIA	4-6	4-7(*)	4-7	4-7(**)
	CAPA BASE	4-7 (*)	4-8(*)	4-8	

(*) EN LAS MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO: 4-6 %.

(**) EN VÍAS DE SERVICIO.

(***) EXCEPTO EN MEZCLAS CON $D > 22$ MM, EN LAS QUE LAS PROBETAS SE COMPACTARÁN SEGÚN LO INDICADO EN EL EPÍGRAFE 542.5.1.2.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ($\geq 15\%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14\%$).

542.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

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 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ($> 98\%$) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSAlRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) 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 ESTIVA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARcENES	T4
CÁLIDA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07^{(**)}$	$\leq 0,10^{(***)}$		
MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07^{(**)}$	$\leq 0,10^{(***)}$	$\leq 0,15$	
TEMPLADA	$\leq 0,10$	$\leq 0,10^{(***)}$			

(*) EN MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO EN CAPA INTERMEDIA LA PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA SERÁ INFERIOR A 0,07.

(**) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAlRE $\leq 0,10$ Y PRDAIRE $< 5\%$.

(***) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAlRE $\leq 0,15$ Y PRDAIRE $< 5\%$.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA ((WTSAlRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) 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 TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	$\leq 0,07^{(**)}$	$\leq 0,07^{(**)}$	$\leq 0,10^{(***)}$
MEDIA		$\leq 0,10^{(***)}$	
TEMPLADA	$\leq 0,10^{(***)}$		

(*) EN MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO EN CAPA DE BASE LA PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA SERÁ INFERIOR A 0,07

(**) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAlRE $\leq 0,10$ Y PRDAIRE $< 5\%$.

(***) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAlRE $\leq 0,15$ Y PRDAIRE $< 5\%$.

542.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR $\geq 80\%$) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR $\geq 85\%$) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en el artículos 510 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud..

542.5.5 Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6 Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7 Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación..

542.6. – Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

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

542.7. – Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1 Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (< 98%).

- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (< 97%)..

542.7.2 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo del documentos Planos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a 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 E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y 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 AUTOPISTAS Y 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

542.7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) ^(*) (mm)	0,7
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) ^(**) (%)	65

(*) MEDIDA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA PUESTA EN OBRA.

(**) MEDIDA UNA VEZ TRANSCURRIDO UN MES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA CAPA.

542.9 CONTROL DE CALIDAD

542.9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las

especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículos 211 de este Pliego.

542.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

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

- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

542.9.1.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2 Control de calidad de los materiales

542.9.2.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículos 211 de este Pliego.

542.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5). - Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6). -
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- o Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- o Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3 Control de ejecución

542.9.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- o Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- o Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- o Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (>1,5%).
- o Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T3 a T4	RODADURA INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- o Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento ($\pm 4\%$).

- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento ($\pm 2\%$).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento ($\pm 1\%$).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 3\%$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

Se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-

20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

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 y siempre antes de la extensión de la siguiente capa 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 542.7.3. 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.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10. – Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1 Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe...

542.10.2 Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas intermedias:

Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3 Rasante

Para capa intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente

542.10.4 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera: -

Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

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.

TABLA 542.17.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 AUTOVÍA	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.17.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 AUTOVIAS		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

542.10.5 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1 Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2 Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11. – Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere. No serán de abono los sobreamanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Si el firme se ejecutara como reposición del pavimento tras ejecutar una franja, se abonará dentro de la unidad de m² de reposición de paquete de firme, según los espesores definidos en planos.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. Se utilizará la unidad de obra definida en el artículo 211. En el citado caso de reposición del pavimento tras la ejecución de una zanja, se abonará incluido en la unidad de obra de reposición de firme definida en el presente artículo. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación, se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media, y estará incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra.

Se define la siguiente unidad:

- | | | |
|----------|---|--|
| 542.0030 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D (D-12 rodadura), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. |
| 542.0050 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. |
| 542.0110 | t | Polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta. |

PARTE 6ª. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

CAPITULO I. COMPONENTES

ARTICULO 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

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B 500S, según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en los Artículos 240, según la redacción de los mismos contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye a la O.M de 21 de Enero de 1988 del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y publicado en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002 y en el Artículo 600 del PG-3/75, así como lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

600.3.- Forma y dimensiones

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Director de las Obras.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

600.5.- Colocación

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Director de las Obras.

Los separadores de mortero tendrán una calidad similar a la del hormigón de la obra, en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, etc. No se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

Queda expresamente prohibido el empleo de madera o materiales residuales como trozos de ladrillo o desechos de hormigón.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los acopladores serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o en su defecto, las determinadas por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos efectivos vienen indicados en planos.

En el caso de que las longitudes de anclaje y solape no se indiquen en planos, éstas se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

600.6.- Control de calidad

El control se realizará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

600.7.- Medición y abono

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando a cada tipo de acero el previsto en el Cuadro de Precios.

En cada precio, según los distintos tipos de acero, se incluye, además de las mermas y despuntes que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de arriostramiento y montaje, si fueran necesarios, así como los solapes que no vengan expresamente recogidos en los Planos.

El precio incluye la elaboración, transporte y montaje, además de las mermas y despuntes, el coste de procedimientos especiales de empalme, separadores y elementos de arriostramiento, si fueran necesarios.

Las longitudes de empalmes no indicadas en planos no serán objeto de abono salvo en casos excepcionales debidamente justificados y autorizados por la Dirección de Obra.

No se realizará medición y abono por separado del acero empleado en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

Las unidades de obra a utilizar serán:

600.0010	kg	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.
675.0020	ud	Barra \varnothing 20 de acero corrugado B500S anclada a posteriori i/ perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos (Longitud menor 0,70 m)
675.0010	kg	Barra \varnothing 16 de acero corrugado B500S anclada a posteriori i/ perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos (Longitud menor 0,70 m)

ARTICULO 610.-HORMIGONES

Los hormigones a utilizar en la obra, cumplirán lo especificado en el Artículo 610 "Hormigones" del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002 y publicada en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002, que a todos los efectos se considera que sustituye al PG-3/75.

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 especificaciones adicionales contenidas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002.

610.2.- Materiales

610.2.1 Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3/75, cumplirá las que se indican en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se utilizará cemento del tipo indicado en el Art. 202 del presente Pliego, para las distintas partes de la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario del Director de las Obras. Excepcionalmente, y donde así se indique en los planos, se utilizará cemento resistente a los sulfatos. El cambio de tipo de cemento, aún autorizado, no supondrá modificación en los precios de unidades de obra de que sea constituyente.

En los elementos de la obra que hayan de quedar vistos, se empleará cemento de la misma partida.

En el caso que la obra disponga de una planta de hormigonado propia, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada tipo de cemento y procedencia:

- Pérdida por calcinación al fuego. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del residuo insoluble. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del trióxido de azufre. (UNE-EN 196-2)
- Determinación de cloruros. (UNE-EN 196-2:2014)
- Determinación de la resistencia mecánica. (UNE-EN 196-1)
- Determinación del tiempo de fraguado. (UNE-EN 196-3)
- Determinación de la estabilidad en volumen. (UNE-EN 196-3)

610.2.2 Agua

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 280 del PG-3/75 cumplirá las que se indican en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso en el que la obra disponga de una planta de hormigonado propia y no se dispongan de certificados que garanticen la idoneidad del agua para la fabricación de hormigones, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada fuente de suministro:

- Determinación del pH (UNE 83952:2008)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957:2008)

- Contenido en sulfatos (UNE 83956:2008)
- Contenido en ion cloro (UNE 83958:2014)
- Contenido en hidratos de carbono (UNE 83959:2014)
- Contenido en sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960:2014)

610.2.3 Árido fino

Cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002 y de los artículos correspondientes de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Con independencia de lo requerido en las citadas normas, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos cada vez que cambien las condiciones de suministro:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE 146403:2018)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en cloruros (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE 146508)
- Contenido en materia orgánica (UNE-EN 1744-1)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Equivalente de arena a la vista (E.A.V.) (UNE-EN 933-8)
- Friabilidad de la arena (UNE-EN 1097-1)
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6:2014)

610.2.4 Árido grueso

Para su utilización en la dosificación y el trabajo de hormigón se diferenciarán los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm.).
- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2 cm.) y cuatro centímetros (4 cm.).

- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm.) y seis centímetros (6 cm.).

Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002, se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de las Obras.

- Asimismo se realizarán como mínimo los siguientes ensayos por cada tipo o procedencia de los áridos:
- Contenido de terrones de arcilla (UNE 146403:2018)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- % que pasa el tamiz 0.080 (UNE-EN 933-10)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146508)
- Índice de lajas (UNE-EN 933-3)
- Absorción de agua (UNE-EN-1097-6)
- Coeficiente de forma (UNE-EN-933-4)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/UNE-EN 1097-2)

Además cumplirán las condiciones exigidas que se indican en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

610.2.5 Otros componentes del hormigón

No se empleará ningún aditivo hidrófugo.

Se utilizará un aditivo superplastificante para el hormigón de losas y en aquellos elementos en que así lo determine el Director de las Obras.

De acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización, muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Los aditivos al hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por el Ingeniero Director, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales producidos sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director.

610.3.- Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los tipos de hormigón que se usarán son los definidos la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para aplicaciones estructurales. Los tipos de hormigón a emplear son los siguientes, según su uso:

- Hormigón HM-20
- Hormigón HA-25
- Hormigón HA-30
- Hormigón HA-35

Los hormigones estructurales definidos anteriormente tendrán la consistencia y tamaño máximo del árido definidos en planos.

En cada elemento estructural el hormigón está sometido a un tipo de ambiente, según lo especificado en la EHE-08, el cual se indica en los planos. Para cada ambiente se deberán cumplir los límites establecidos para la cantidad de cemento y la relación agua/cemento establecidos en la EHE-08.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y/o refluya la pasta al terminar la operación.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice la Dirección de Obra, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

En el precio se incluye el suministro y puesta en obra (vertido, colocación, vibrado, curado, etc.).

610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Las tolerancias admitidas (en más o en menos) sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (1%), en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (2%), en la cantidad de árido.
- El uno por ciento (1%), en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de siete (7) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará los ensayos de resistencia a compresión (UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12504-1, UNE-EN 12390-3) y consistencia en Cono de Abrams (UNE-EN 12350-2) a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifiquen la procedencia del cemento o de los áridos.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14), cuatro (4) a los veintiocho (28), y la restante a los noventa (90 días). De los resultados de las correspondientes a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

610.6.- Ejecución

610.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

Para la fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El amasado se realizará en amasadores fijos, quedando prohibido realizar esta operación durante el transporte.

610.6.4 Compactación

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

Se pondrán en conocimiento del Director de las Obras los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Igualmente el Director de las Obras fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, y dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

610.6.7 Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas que la Dirección de Obra juzgue oportunas en cada caso.

610.6.8 Acabado del hormigón

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

610.7.- Control de calidad

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). No se admitirá el control a nivel reducido. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Se realizarán al menos dos ensayos de resistencia a compresión (UNE-EN 12350-1) y dos determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-EN 12350-2) por cada 100 m³ o elemento estructural diferenciado. Para hormigones de resistencia superior a 25 N/mm² el número de ensayos por cada lote de los descritos será de cuatro (4).

610.10.-Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, excepto cuando se indique otra cosa. Quedarán incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos.

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 el bombeo del hormigón en los hormigones para armar, así como el vibrado y curado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El hormigón de piezas prefabricadas no se abonará ya que su coste se considera incluido en el precio de dichas piezas.

Las unidades serán las siguientes:

610.0010	m ³	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.
610.0020	m ³	Hormigón en masa HM/P/20/Ila+Qa vertido, vibrado y totalmente colocado, incluso preparación de superficie de asiento.
610.0060	m ³	Hormigón para armar HA-30 Ila+Qa de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras, totalmente colocado.
610.0200	m ³	Hormigón ciclópeo para rellenos con tamaño mínimo de piedra de 200 mm.
610.0100	m ³	Hormigón para armar HA-35 en alzados de pilas, estribos y tableros elaborado en central en alzados, incluso vertido, vibrado y colocación según EHE y CTE/DB-SE-C

En el caso contemplado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio de la Dirección de Obra la decisión sobre: aceptación del elemento; realización de nuevos ensayos, incluso pruebas de carga; el refuerzo del elemento o su demolición.

ARTICULO 620.-PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO

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.

En obra se utilizarán perfiles tipo chapa, que corresponde a un producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.

Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

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-10027-1, son los que figuran en la siguiente tabla.

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

TABLA – TIPOS ACERO SEGÚN NORMA UNE-EN-10027-1

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10025 partes 1, 3 y 4), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10025 partes 1, 3 y 4), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10025-1) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

620.3.- Características

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10025 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE-EN ISO 6892-1:2017 (1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.
- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE-EN ISO 6892-1:2017.
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE-EN ISO 6892-1:2017, después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.
- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE-EN ISO 148-1:2017.

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la siguiente tabla.

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE-EN 10060:2004	
Cuadrados	UNE-EN 10059:2004	
Rectangulares	UNE-EN 10058:2004	
Hexagonales	UNE-EN 10061:2005	
Chapas y planos anchos de espesor ³ 3 mm y ancho ³ 1500mm	UNE-EN 10029:2011	

TABLA - MEDIDAS Y TOLERANCIAS. NORMAS APLICABLES PARA CADA PRODUCTO

620.4.- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

620.5.- Control de Calidad

Tanto el control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, como el acopio, se regirá a las indicaciones que figura en el PG-3.

620.7.- Medición y abono

La unidad de obra a utilizar será:

620.0090N m² Chapa grafiada de espesor 6 mm con pintura epoxi antideslizante con árido sílcico en formación de acera elevada en tablero de puente. Incluso transporte y colocación en obra.

ARTICULO 621.-CONECTADORES

621.1 Definición

Los conectadores son las piezas metálicas encargadas de conectar la losa superior de hormigón armado, de los pasos superiores, a la estructura metálica.

Los conectadores serán de las dimensiones especificadas en los planos.

621.2 Materiales.

El material base es acero con bajo contenido de carbono, de forma que se garantice la calidad de la soldadura. Las características mecánicas exigibles al acero, una vez que éste ha sido tratado, son las que se indican a continuación:

Límite elástico mínimo 350 N/mm²

Tensión mínima de rotura 450 N/mm²

Alargamiento mínimo en rotura medido en probeta normalizada de longitud

L0 = 5,65 A0 15%

Relación entre la tensión de rotura y el límite elástico $\geq 1,20$

621.3 Ejecución y control de calidad.

Se soldará en obra o taller con soldadura por arco eléctrico con control automático de tiempo.

Previamente al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá preparar y homologar un procedimiento de soldeo, así como presentar los certificados del material y del sistema a emplear.

Una vez realizada la ejecución se controlará la calidad de la soldadura visualmente y mediante ensayos de doblado, con barra (no con maza) alcanzándose un ángulo de 30° sin que se observen fisuras en la unión, este ensayo se realizará al 1% de los conectadores dispuestos.

Las soldaduras se ejecutarán con casquillos cerámicos de protección.

621.4 Medición y abono

La medición y abono de los conectadores se realizará por metro (m) realmente colocadas en su posición definitiva sobre la estructura metálica. Los materiales de los conectadores, los materiales de

soldadura, el soldeo y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad se encuentran incluidas en el precio de la misma.

Las unidades de obra a utilizar son:

600.0050N m Pernos de anclaje en placas de cimentación de diámetros comprendidos entre 32 y 40 mm, incluso tuercas y contratuercas y arandelas, nivelado, y protegido.

CAPITULO 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.

Son objeto de consideración dentro de este artículo los cajones y pórticos, los estribos y pilas de puentes, las losas de los tableros, los muros de contención de tierras, acequias, reposición de canales y todos los elementos prefabricados proyectados.

630.3.- Ejecución

Los paramentos verticales estarán exentos de eflorescencias causadas por cal libre de fraguado o cualquier otro tipo de contaminación.

La ejecución será cuidada para evitar la necesidad de cualquier tratamiento posterior.

Prolongación de obras de hormigón en masa o armado

Para la unión entre la obra de hormigón existente y la obra nueva se realizará la demolición parcial de la obra existente, o desmontaje de los elementos necesarios, el corte de las mismas, la colocación de un anillo frontal, las sobreexcavaciones, perforación y colocación de barras de unión y anclajes, sellado y relleno con resina epoxi, las juntas especiales, los sostenimientos del terreno o terraplenes.

630.5.- Medición y abono

Se realizará por sus elementos componentes, con los criterios expuestos en los Artículos 600, 610 y 680 o en algún caso especificado con los precios que figuran en el Cuadro de Precios:

- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".

Si fuera preciso proceder a la limpieza de los paramentos, ésta será por cuenta del Contratista, previa aprobación por parte del Director de las Obras del procedimiento a seguir.

Si la pieza, en el momento de la recepción definitiva, tras la limpieza y/o tratamiento propuestos y aprobados, no fuera de recibo a causa de su aspecto, se liquidará aplicando una devaluación del veinte por ciento (20%) en los precios unitarios correspondientes.

La unión entre la obra de hormigón existente y la obra nueva se encuentra incluida en el precio de la nueva, incluyéndose el corte de las mismas, la limpieza y aquellos tratamientos que la Dirección de Obra considere oportunos para el posible empleo del acero existente, la colocación de un anillo frontal, las sobre excavaciones, perforación y colocación de barras de unión y anclajes, sellado y relleno con resina epoxi, las juntas especiales, los sostenimientos del terreno o terraplenes.

No se realizará abono separado de los elementos de acoplamiento previstos para las armaduras en elementos "in situ", o prefabricados para obras de futura ampliación de estructuras.

El transporte y montaje de las piezas prefabricadas de hormigón está incluido dentro del precio de las unidades de obra.

630.111N ud Pozo de registro de 2,50 m de diámetro interior y de 6.3 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón armado, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clases D-400 según UNE-EN 124, completamente instalado.

630.1030 m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:2,00 x V: 2,50 m y 18 cm de espesor de pared según planos i/suministro, h. 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 e incluyendo junta, totalmente instalado.

CAPITULO III- ESTRUCTURAS METÁLICAS

ARTÍCULO 640.- ACERO LAMINADO

640.1.- DEFINICIÓN

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

- La aportación de material
- La construcción de la estructura
- Protección de pintura con granallado previo
- Transporte
- Montaje adaptado al sistema constructivo del tablero, incluyendo todos los elementos auxiliares para su colocación
- Andamios y soldaduras
- Tratamiento y protección de zonas afectadas por el soldeo
- Todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de la soldadura y la perfección del montaje y de las alineaciones resultantes.

Es de aplicación a esta unidad todo lo que se establece relativo al Laboratorio Responsable del Control y el Programa de Control de Calidad en la unidad de obra correspondiente al acero laminado resistente a la corrosión.

640.2.-MATERIALES

Se emplearán aceros del tipo S275JR, según definición del mismo contenido en la UNE-EN 10027-1 y UNE-EN 10025 .Los ensayos de recepción se ajustarán a lo previsto en la Norma UNE-EN ISO 148-1:2017.

Soldaduras

Se realizarán las soldaduras con estricta sujeción a lo establecido en la Norma UNE-EN 1090-2:2019. Los consumibles serán apropiados para las características de los materiales a soldar.

640.3.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución quedará regida en todo momento por UNE-EN 1090-2:2019.

Son de aplicación en su totalidad las condiciones del proceso de ejecución que se establecen en el artículo de este Pliego relativo al acero laminado resistente a la corrosión.

640.4.- CONTROL DE CALIDAD

Es de aplicación el Programa de Control de Calidad que figura en la unidad relativa al acero laminado resistente a la corrosión.

Protección

Como sistema de protección y acabado de los perfiles laminados se plantea el siguiente: Limpieza con granallado hasta grado SA2½ según la norma SIS055900/67.

Pintura: el sistema a aplicar será de pintura de epoxi aluminio laminar de dos componentes curada con poliamina, con espesor de película seca de 280 micras en dos capas, sobre capa de imprimación de 40 micras de espesor de películas eca de pintura de cinc epoxi (espesor total del sistema de 320 micras).

No se pintarán los 30 cm. Próximos a soldaduras posteriores ni las zonas que luego quedarán en contacto con hormigón in situ. Las zonas de soldeo se tratarán y pintarán una vez concluidas las soldaduras de acuerdo al sistema de protección descrito anteriormente.

El tratamiento anticorrosión debe garantizar la protección frente a ambiente C5-M.

640.5.-MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones del acero S275JR, se realizarán en kilogramos según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones respecto a los planos de proyecto, debidamente autorizadas por el Director de Obra. No se admitirán aumentos por recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase. Se incluye en el precio también el granallado, pintura y control de calidad establecidos en el Pliego, así como todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

Se definen las unidades de obra:

620.0020 kg acero laminado estructural s275jr en chapas y perfiles laminados i/ p.p. de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado

CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES

ARTICULO 680.-ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1.- Definición

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los cálculos de proyecto, y visado correspondiente, si así se decidiera por la Dirección de las Obras, de los encofrados propuestos por el Contratista.
- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados, incluso soleras.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- El nervometal o similar, consistente en una estructura metálica autoportante obtenida a base del cortado, perfilado, estirado y planchado de una hoja metálica a la que se añaden nervios rígidos.

680.2.- Ejecución

Se cumplirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desviaciones, medidas con regla de 3 m, superiores a 5 milímetros (5 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm).

La Dirección de Obra, podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

El proceso de descimbrado, desencofrado y desmoldeo se efectuará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). En las estructuras pretensadas hormigonadas “in situ” el descimbrado y desencofrado no se realizará nunca antes de haberse producido el tesado de los tendones que formen parte del tablero. El orden de tesado y características del mismo será el especificado en planos. Como norma general nunca se tesará antes de 7 días o de que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica de 28 N/mm², en cualquier caso prevalecerá lo especificado en planos.

680.3.- Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en el PG-3 y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Encofrados ordinarios: podrán utilizarse tablas o tableros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes, placas de acero y chapas.
- Encofrados vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas. Las tablas deberán estar cepilladas con un espesor mayor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y treinta centímetros (10 y 30 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o similar.
- Molde ordinario: podrá utilizarse porexpan expandido para el encofrado curvo perdido en aligeramientos.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3.

En cuanto a la colocación del nervometal, este se dispondrá de tal modo que la nervadura esté colocada perpendicular al hormigón. Las láminas deberán solaparse asegurando la estabilidad del nervometal hasta el fraguado del hormigón.

680.4.- Medición y abono

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los planos.

No se consideran de abono los tapes ejecutados en juntas no definidas en proyecto.

Todos los precios recogen el conjunto de materiales, trabajos, ayudas y medios para realizar correctamente todas las operaciones anteriormente descritas.

Todos los precios de encofrado incluyen el material y colocación de puntales para los correctos aplomos, nivelación y rasanteo de superficies.

No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del encofrado correspondiente.

En los elementos prefabricados el encofrado no será de abono independiente al considerarse incluido en el precio de la unidad del elemento prefabricado correspondiente.

No serán de abono, siendo a cuenta y cargo del Contratista, las piezas hormigonadas para superficies de prueba, ni cuando se le autorice su realización en algún paramento que haya de quedar oculto.

El cimbrado será objeto de abono independiente según el artículo 681 y únicamente para altura superiores a 3 metros.

Las unidades serán:

680.0010 m² *Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementario para su estabilidad y adecuada ejecución.*

680.0030 m² *Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución*

ARTÍCULO 681. APEOS Y CIMBRAS

681.1.- DEFINICIÓN

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 681 del PG-3, en la Instrucción EHE y en las Recomendaciones del Manual Técnico de Diseño y Utilización de Cimbras publicado por ACHE.

681.2.- CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será de aplicación lo que se indica en el apartado 681.2 –Ejecución de, PG-3, versión de Abril de 2004.

El montaje o construcción de las cimbras se realizará con los materiales, disposición y contra flecha previstos en los cálculos presentados a la Dirección de Obra para su aprobación, una vez obtenida ésta.

Así pues el Contratista está obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación unos cálculos y unos planos de definición de la cimbra y de su cimentación.

Tal y como indica la Instrucción EHE en su Artículo 75.- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado.

Para facilitar el desencofrado y, en particular, cuando se empleen moldes, se recomienda pintarlos con barnices antiadherentes.

681.3.-MEDICIÓN Y ABONO.

Los apeos se medirán por metros cuadrados (m²), medido sobre los planos de construcción; cualquiera que fuera la tipología de las estructuras a sustentar.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios N°1.

681.0021N ud Puntal para apeo de estructura, de carga máxima 120 kN, incluso preparación de superficie de apoyo, nivelación, transporte, montaje y desmontaje

CAPITULO 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.

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación. Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor". Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983).

690.2.- Materiales

Impermeabilizaciones

Para las losas y tableros de las estructuras se usara el mástic bituminoso, y para los paramentos enterrados, betún asfáltico.

Cuando se utilicen asfaltos o betunes asfálticos serán del tipo G-1 o G.2, según vayan a utilizarse bajo o sobre el nivel del terreno. Cada uno de dichos tipos cumplirá las condiciones que se le exigen en la Norma UNE 104202:1992.

Componentes de los sistemas epoxi

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo. Resinas de base.

La composición de la imprimación se compone de un vehículo fijo compuesto por resinas epoxis curadas con poliaminas y pigmentos minerales, orgánicos y anticorrosivos. Además de disolvente compuesto por mezcla de hidrocarburos, alcoholes y cetónicos La densidad: es de $1,36 \pm 0.05$ kg/l (A+B) y $1,47 \pm 0.05$ kg/l (Base A) con un porcentaje de sólidos en volumen del 41 ± 2 %.

El tipo de sistema y su formulación deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

690.3.- Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras aplicando el producto en varias capas de entre 40 y 60 μ m.

690.4.- Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

La aplicación de resinas epoxi se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

La protección de estructura metálica con imprimación selladora se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

Las unidades serán:

690.0031N m² Resinas epoxídicas, aplicado en dos manos (rendimiento: 0,1667 l/m² cada mano), sobre superficies de hormigón o de mortero autonivelante, (sin incluir la preparación del soporte).

690.0030 m² Impermeabilización de tableros de puentes, con solución bicapa constituida por: líquido de caucho sintético y betún polimerizado, placas de protección preformadas de 3 mm de espesor y cinta autoadhesiva para juntas. Totalmente instalada.

620.0031N m² Protección de estructura metálica con imprimación selladora de dos componentes a base de resina epoxi y fosfato de zinc y revestimiento intumescente en emulsión acuosa monocomponente, color a definir, con un espesor mínimo de 299 micras, incluso p.p. de raspado de óxido, limpieza superficial.

ARTÍCULO 696.- FORJADOS LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE

696.1.- Definición

Un forjado mixto de chapa colaborante está constituido por una chapa grecada de acero sobre la cual se vierte una losa de hormigón que contiene una malla de armadura, destinada a mitigar la fisuración del hormigón debida a la retracción y a los efectos de la temperatura.

696.2.- Normativa

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: UNE-EN 1994-2:2013. Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

696.2.- Proceso de Ejecución

Las fases de la ejecución serán: Replanteo. Montaje de la chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

Una vez colocado el forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

696.4.-Medición y abono

Se medirá por superficie en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Serán de aplicación a las siguientes unidades de obra:

630.3039N m² Forjado de losa mixta de 12 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,75 mm de espesor, 44 mm de canto y 172 mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-30/B/IIIa fabricado en central, vertido con cubilete, volumen total de hormigón 0,062 m³/m², ACERO UNE-EN-10080 B 500 S con una cuantía total de 1 kg/m², y malla electrosoldada ME 15X30 Ø10-10 B 500 T 10X2,20 UNE-EN 10080

ARTÍCULO 697 ESTRUCTURAS/PLATAFORMAS AUXILIARES PARA PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

697.1.- Definición

Debido a la complejidad y especificidad del proceso constructivo, se ha prescrito la necesidad de emplear medios auxiliares especiales o singulares para la protección del tráfico durante las labores de ejecución de las obras.

En particular, el presente artículo hace referencia a la estructura auxiliar para protección del tráfico que circula bajo el tablero de la estructura. La estructura se dispondrá de alguno de los siguientes modos:

- Estructura tipo cimbra aporticada apoyada directamente sobre el terreno fuera de las zonas de afección de la autopista y que resulten seguras para el tráfico sin generar afecciones. Se trata de estructuras auxiliares convencionales que permiten cubrir con paneles fenólicos, madera o chapa toda la zona afecta por trabajos (longitud del ala lateral del paso en todo su desarrollo) e independizar de este modo la zona superior e inferior protegiendo a ésta última de la caída accidental de cualquier tipo de objeto o material
- Estructura metálica especial apoyada y/o colgada del propio tablero del paso. Se trata de una estructura en forma de "C" que, en su extremo superior se apoyará en el tablero y en su extremo inferior se apoyará/conectara al alma del cajón del tablero. Con la configuración descrita, la zona de trabajo queda alojada en la zona interior y protegida del entorno por los paneles superiores, inferiores y laterales que se dispongan. Se consigue, igual que en el caso anterior, materializar un entorno de trabajo separado y protegido de la autopista.

697.2.- Consideraciones generales

El Contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo para el empleo del medio auxiliar, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente. En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, los siguientes documentos: Memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos, manual con los procedimientos de primer montaje, manual de movimiento, estudio cinemático y requisitos técnicos exigidos a los materiales componentes, así como el procedimiento para el control de recepción.

Todos estos documentos deberán estar firmados por un técnico competente, con probados conocimientos en puentes y en los elementos auxiliares de construcción de éstos. Dicho técnico deberá ser diferente del Jefe de Obra y del Jefe de la Oficina Técnica de la Obra.

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

- Proyecto del medio auxiliar y cálculos de su capacidad portante.
- Preparación y ejecución del cimientado o apoyos de la estructura
- Montaje de apuntalamientos y cimbras
- Pintado de las superficies interiores del encofrado, con un producto desencofrante, en caso de que la estructura cumpla funciones de encofrado
- Tapado de las juntas entre piezas, en su caso
- Nivelación
- Pruebas de carga de apuntalamientos y cimbras, cuando proceda.
- Maniobras de desplazamiento del equipo, en su caso (avance, ripado, posicionamiento)
- Descimbrado y retirada de todos los elementos del medio auxiliar y de los elementos de cimientado que puedan perjudicar al resto de la obra.

Además, en aquellos casos en los que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista estará obligado a la verificación de todos los elementos definitivos que se pudieran ver afectados durante todas las fases del proceso de ejecución; todo ello previamente a su utilización.

A efectos de lo anterior se cumplirá con todo lo indicado en la Orden Ministerial “22301 Orden FOM/3818/2007” de 10 de diciembre de 2007 (BOE Nº 301 de 27 de diciembre de 2007).

La D.O. podrá ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la rigidez de la estructura si lo estimase necesario, sin que por ello quede el Contratista eximido de su propia responsabilidad, debiendo tener en cuenta para ello las siguientes condiciones generales:

- Los elementos que forman la estructura, incluidas las uniones atornilladas o soldadas entre ellos, han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas a las que se vean sometidas durante la ejecución de los trabajos
- En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la estructura ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.
- Los arriostramientos deben tener una rigidez compatible con la estabilidad de la estructura, y el proyecto indicará cuáles de ellos han de retirarse antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.
- El proyecto del medio auxiliar definirá las presiones transmitidas al terreno, comprobando que no se producirán asentamientos perjudiciales para el sistema y garantizando la estabilidad del apoyo frente a los estados límites de deslizamiento, inestabilidad global y hundimiento.
- Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de prever las precauciones necesarias contra las avenidas.
- El proyecto definirá las tolerancias de deformaciones para el hormigonado que, salvo justificación en contrario

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta /exceso de rigidez de la estructura y sus apoyos, así como de su incorrecta ejecución. Asimismo, estará obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de la estructura auxiliar, tomando las medidas de protección que resulten necesarias o que pudiera solicitar la Dirección de Obra.

697.3.- Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

697.4.- Medición y abono

La medición y abono de las correspondientes unidades será establecida a partir de las mediciones y cuadros de precios N°1 ofertados por el Contratista adjudicatario de las obras, y aceptados explícitamente por Audasa.

Las unidades de medios auxiliares, objeto de abono específico, son las siguientes:

630.0010N *ud Estructura auxiliar colgada del tablero o sustentada en el terreno fuera de las zonas de afección al tráfico, con geometría compatible con los trabajos previstos a realizar en la zona y con el tráfico viario, con todos los medios auxiliares necesarios para su montaje y desmontaje, mantenimiento durante la duración de los trabajos, desmontaje y todos los trabajos necesarios para reponer el entorno a su estado inicial, servicios profesionales, proyecto de medio auxiliar según legislación vigente y todos los elementos auxiliares y operaciones para llevarlo a cabo, incluso parte proporcional de medidas de protección ambiental.*

ARTÍCULO 698. MUROS DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD

698.1 Definición

Se han definido elementos de contención de tierras por gravedad en las zonas de rellenos y taludes con pendientes superiores a las recomendables y/o seguras.

Los muros ejecutados con mampostería o escollera presentan dos partes bien diferenciadas:

- Cimentación del muro, formada por un trapecio de base inclinada 3H:1V, de longitud variable y que se encuentra empotrada en el terreno, toda la cimentación se realizará con escollera hormigonada con HM-20.
- Alzado del muro, formada por una base horizontal de longitud variable y que se apoya sobre la cimentación.

698.2 Materiales

Los materiales necesarios para la ejecución de los mismos son piedras no lajables procedentes de la excavación o cantera según necesidades. Deberán tener la superficie rugosa, no admitiéndose piedras o bloques redondeados.

698.3 Ejecución

La ejecución de las contenciones por gravedad comprende los siguientes trabajos:

- Preparación de la superficie de apoyo de la cimentación del elemento de contención.
- Ejecución y afirmado de la cimentación o primera hilada del elemento de gravedad.
- Colocación de las sucesivas hiladas con altura de tendel según dimensiones de los mampuestos disponibles hasta alcance de la cota de coronación.
- Racheado de las juntas y/o rejuntado de las mismas según necesidades.

698.4 Medición y abono

Los sostenimientos por gravedad se medirán por metro cúbico (m³) de elemento realmente ejecutado.

Se utilizarán las siguientes unidades de obra:

901.020N *m² Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento en muros de espesor variable, hasta 50 cm. Incluso p.p. de lámina drenante, geotextil, material filtrante y todos los medios y materiales necesarios para su correcta ejecución, totalmente terminado.*

ARTÍCULO 698 VARIOS

698.1.- Definición

Debido a la complejidad y especificidad del proceso constructivo, se ha prescrito la necesidad de emplear medios auxiliares especiales o singulares para la ejecución de las obras.

698.2.- Consideraciones generales

El contratista estará obligado a la verificación de todos los equipos auxiliares a utilizar durante todas las fases del proceso de ejecución; todo ello previamente a su utilización.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven del uso de estos medios auxiliares, así como de la incorrecta ejecución de las estructuras auxiliares. Asimismo, estará obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las estructuras auxiliares, tomando las medidas de protección que resulten necesarias o que pudiera solicitar la Dirección de Obra.

698.3.- Medición y abono

- 301.0090 m² Corte con disco i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
- 301.0190N ud Izado de tramo de pasarela metálica de hasta 32 metros de longitud y sección de dimensiones máximas exteriores de 3 por 2,5 metros sobre zona de tráfico, colocación en plataforma de transporte y posterior transporte hasta taller seleccionado para una distancia de 60 km máximo y descarga en taller. Carga en plataforma de transporte, transporte hasta zona instalación final, izado y colocación sobre zona de tráfico según planos. Incluso grúas y elementos auxiliares.
- 301.0140N ud Inspección, ensayo y diagnóstico del estado actual de la estructura de hormigón, juntas y aparatos de apoyo desde el punto de vista de su conservación y durabilidad con el objeto de garantizar una durabilidad adecuada y el correcto comportamiento estructural de la estructura ampliada, incluso asesoría técnica especializada, todas las inspecciones y ensayos necesarios en la cuantía indicada por la Dirección de Obra, medios auxiliares necesarios para la completa inspección e informe de conclusiones con definición de las actuaciones a realizar, según PPTP.

PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS

ARTÍCULO 700.-MARCAS VIALES

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).

700.2 Tipos

En el presente proyecto se han utilizado las siguientes marcas viales:

- Marca longitudinal continua M-2.2.
- Marca longitudinal continua M-2.6.
- Marca transversal continua M-4.1.
- Marca transversal discontinua M-4.2.

- Marca transversal continua de paso de peatones M-4.3.1.
- Inscripción M-6.4
- .Inscripción M-6.5
- M-7.2.a para cebreado.
- M-7.3 marca longitudinal discontinua.

700.3 Materiales

En el presente proyecto se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente para las marcas viales definitivas y pintura acrílica, para la señalización horizontal necesaria en los desvíos provisionales.

Los tipos de pintura y las dosificaciones de pintura y microesferas cumplirán lo establecido en la tabla 4.1.1 de la “Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal”, publicada por el Ministerio de Fomento.

Teniendo en cuenta la tabla 700.1, las marcas viales tipo II serán permanentes y deberán mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia (clave P-RR), cuando se requieran marcas viales con resaltes (efectos acústicos), éstas deberán ser permanentes y de tipo II (clave P-RRS).

700.11 Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

Los precios respectivos que figuran en los Cuadros de Precios, incluyen la pintura, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

Serán de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- 700.0010 m Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0020 m Marca vial blanca reflectante, termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho.

700.0120	m ²	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, para cebreados y símbolos, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
700.0140	m ²	Marca vial de tipo II (RR), de pintura amarilla, tipo termoplástica en caliente, para cebreados y símbolos, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
700.013N	m	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
700.014N	ud	Señalización horizontal de zona reservada para aparcamiento de minusválidos.

En el precio de las señales estarán incluidos los de todos los elementos de sustentación y anclaje necesarios, con la parte proporcional de relleno con hormigón de las cimentaciones, según las dimensiones y materiales que se indican en planos.

Las unidades correspondientes a las señales y carteles de circulación retrorreflectantes se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1:

701.041N	ud	Señal triangular de 90 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0100	ud	Señal circular de 60 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.042N	ud	Señal octogonal con doble apotema de 60 cm y retrorreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0210	ud	Señal rectangular 60x120cm de lado y retrorreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0250	m ²	Cartel de chapa de acero galvanizado, de retrorreflectancia nivel 2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
701.043N	ud	Señal cuadrada de 60cm de lado y retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Cumplirán con lo especificado en:

- El artículo 701 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).
- La Norma 8.1-IC, Señalización vertical, aprobada por la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo y con entrada en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOE (05/04/2014).

701.3 Materiales

701.3.4.- Material retrorreflectante

Los niveles de retrorreflexión considerados en el presente proyecto constructivo son los descritos en el Anejo 11 y en los restantes documentos del proyecto. En el presente PPTP se prescribe, en relación con las clases indicadas en el apartado 701.2 de la Orden FOM/2523/2014, que cuando se define en el presente proyecto un nivel 2 de retroreflexión, éste se corresponderá con una clase RA2

701.10.- Medición y abono

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se medirán por metros cuadrados (m²).

ARTÍCULO 703.-ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación lo indicado en el artículo 703 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015), en cuyo caso prevalecerá lo dispuesto en dicho artículo.

703.7.2.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobaran in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.7.2.3 del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todas los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en este Pliego.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas (hito delineador).

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales o a aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

703.10.- Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Serán de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- 05.03.01 ud Pórtico limitación galibo

ARTÍCULO 704.-BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PROTECCIÓN MOTOCICLISTAS

Será de aplicación lo indicado en el artículo 704 de la Orden FOM/2523/2014 (BOE 03/01/2015).

704.2.- Tipos

En el presente proyecto se han utilizado los siguientes tipos de barreras de seguridad metálicas:

CÓDIGO	UD	BARRERA
617.0010	m	Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W1, deflexión dinámica 0,60 m o inferior, índice de severidad A o B i/ anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Nota: se medirá el terminal o la transición como longitud de pretil.
704.0010	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 1m o inferior, índice de severidad A o B, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. NOTA: se medirá el terminal o abatimiento como longitud de barrera.

TABLA – TIPOS DE BARRERAS UTILIZADAS

704.3.- Materiales

704.3.2 Barreras y pretiles

Los sistemas de contención a disponer cumplirán con lo indicado en el artículo 704.3.2 del PG-3 y con las características descritas en el estudio realizado en el anejo correspondiente del presente proyecto, que se resumen en el texto descriptivo de las unidades de obra relacionadas en el apartado de medición y abono del presente artículo. Estas características habrán de estar convenientemente acreditadas por el correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1317-5.

704.3.3- Otros sistemas de contención

En lo relativo a los sistemas de protección de motociclistas a utilizar se aplicará lo mismo que en el apartado anterior y en el artículo 704.3.3 del PG-3.

704.9.- Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo las transiciones o abatimientos y cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Las barreras metálicas se disponen en diferentes localizaciones de la sección tipo, según el caso. Cuando no se proyecten junto al pavimento, sus captafaros pueden inducir a confusión del usuario en la interpretación del balizamiento. Por este motivo, aunque en la justificación del precio de las barreras se ha considerado una repercusión de 1 captafaros cada 8 m de valla, sólo se instalarán los captafaros en las barreras en aquellos casos en los que sea conveniente según su ubicación transversal y el criterio de la Dirección de las Obras. Los captafaros abonados en las barreras en las que no se instalen, serán destinados a reforzar el balizamiento en aquellos tramos de barrera en los que sí se haga, de manera que podrán quedar instalados en ellas cada 4 m, también según el criterio de la Dirección de las Obras.

Las unidades de obra se abonarán a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 1:

617.0010	m	Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,80 m o inferior, índice de severidad A o B i/ anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Nota: se medirá el terminal o la transición como longitud de pretil.
704.0010	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 1 m o inferior, índice de severidad A o B, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. NOTA: se medirá el terminal o abatimiento como longitud de barrera.

ARTÍCULO 705.-BARANDILLA PEATONAL

705.1.-Definición

Las barandillas, al constituir elementos estructurales dirigidos a satisfacer las necesidades de sujeción y tracción de las personas que presentan dificultades en la deambulaci3n, así como de aquéllas otras que, no viéndose afectadas por esta circunstancia, ante una situaci3n de riesgo concreto (pe. tropiezo o resbal3n) pueden verse beneficiadas de su ayuda, han de ser tenidos en especial consideraci3n en cuanto a su posible diseño.

705.2.-Materiales

Los elementos que constituyen la barrera metálica serán de acero laminado en caliente no aleado destinado a ser empleado a temperaturas ambientales en estructuras y elementos metálicos, atornillados y soldados. No está permitido que estas aceros sean sometidas a tratamiento térmico salvo las de normalizado y eliminaci3n de tensiones. El tipo de acero a emplear es S -275 J2G3 según norma EN- 10.025

705.3.-Ejecuci3n

Todas las uniones fijas se harán por soldadura continua y uniforme. Antes del montaje definitivo se hará una perfecta alineaci3n de las barandillas que delimiten una determinada zona de acera. Los soportes deben quedar perfectamente verticales, adaptándose a la geometría de la acera.

En los tramos de estructura metálica los soportes se soldarán directamente a los perfiles metálicos y en los tramos de rampa de hormig3n se dispondrá una basa conectada al mismo.

Se dotará a los elementos metálicos que conforman la barandilla metálica de un tratamiento anticorrosivo de pintura.

705.4.-Medici3n y abono

La barandilla metálica se medirá por metros (m) realmente colocados. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

920.007N	m	Barandilla metálica galvanizada modelo API-1 o equivalente, con pasamanos de 80x40mm, fijaciones 70x30 mm soldadas a placas de anclaje (incluidas en el precio), barrotes verticales de 60x20 mm separados 10 cm y barra horizontal inferior de 60x30 mm, con una altura de 1,106 m, totalmente terminada.
----------	---	--

617.0090N m Barandilla peatonal de protección en bordes de tablero de puente de 1.00 m de altura y módulos de 1.50 m formado por montantes tubulares de acero de 80x40, pasamanos superior e inferior, con pintura anticorrosión, soldado en placas de base a tablero, totalmente colocada.

El precio incluye la propia barrera todos sus elementos, accesorios, la realización del anclaje, el tratamiento anticorrosivo y la pintura así como todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

ARTÍCULO 706.-SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

706.1.-Definición

La ejecución de los desvíos provisionales se regirá por lo dispuesto en las siguientes normativas:

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra".
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Señalización móvil de obras.
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obra.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.

706.2.- Características

Los desvíos provisionales serán ejecutados con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

706.3.- Medición y abono

La medición y abono de los desvíos de tráfico se realizará de acuerdo con las unidades:

703.015N Ud Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.

703.016N mes Alquiler mensual de juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales), con carro portabaterías.

701.044N Ud Señal en zona de obras tipo TR, tamaño grande (90cm). Incluso elemento de sustentación, totalmente instalada.

701.044N2 Ud Señal en zona de obras tipo TR, tamaño normal (60cm). Incluso elemento de sustentación, totalmente instalada.

703.017N Ud Panel direccional tipo TB en zona de obras, tamaño grande, reflectante. Incluso elemento de sustentación, totalmente instalado.

703.017N2 Ud Panel direccional estrecho tipo TB en zona de obras, tamaño normal, reflectante. Incluso elemento de sustentación, totalmente instalado.

703.018N Ud Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada.

701.0250 m² Cartel de chapa de acero galvanizado, de retroreflectancia nivel 2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

701.045N Ud Señal en zona de obras tipo TP, tamaño grande (135 cm). Incluso elemento de sustentación, totalmente instalada.

701.045N2 Ud Señal en zona de obras tipo TP, tamaño normal (90cm). Incluso elemento de sustentación, totalmente instalada.

701.047N ud Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x 0,60x 0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.

PARTE 8ª. PAVIMENTACIÓN

ARTÍCULO 801.-BORDILLOS Y LOSETAS

801.1.- Definiciones

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o granito, colocados sobre un cimiento de hormigón.

Las losetas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos y aditivos con o sin colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

801.2.-Materiales

Bordillos prefabricados de hormigón.

Loseta hidráulica 30x30 cm.

Rigola prefabricada de hormigón 30x12 cm.

801.3.-Ejecución de las obras

Sobre el cimientado de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, deberá quedar bien asentado el bordillo sin presencia de oquedades en el hormigón.

El rejuntado de piezas contiguas conjuntas no podrá exceder de cinco milímetros (5 mm) de anchura.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

801.4.-Control y criterios de aceptación y rechazo

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones correspondientes. En otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

801.5.-Medición y abono

Los enlosados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento construido, medidos en los planos. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

La medición de los bordillos se hará por metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director. El precio incluye el bordillo o bloque de hormigón en obra, excavación de la caja, nivelación, mortero de asiento, resinas en su caso, mortero de

juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

El abono se realizará aplicando a la medición los siguientes precios:

560.004N m² Suministro y colocación de pavimento de baldosas de granito Gris Mondariz, de 60x40x4 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, con un índice de resbaladidad de 3 según CTE, recibidas sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10 y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, sin incluir hormigón de asiento, incluso nivelado y merma en piedra, totalmente terminado.

560.005N m³ Pavimento de adoquines de granito gris, corte de cantera, de 20x10x10 cm, sentados sobre capa de mortero de cemento, de 8 cm de espesor, afirmados con maceta y retacado de juntas, barrido, regado con agua, limpieza y curado periódico durante 15 días, terminado. Adoquín y áridos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

560.002N m Suministro y colocación de bordillo recto de granito Gris Mondariz de 10x20x10 cm, aristas matadas, caras vistas y cantos aserrados, para colocación en aceras, totalmente colocado sobre base de hormigón HM-20 de 15x25 cm, encintado con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado, excavación y retirada de sobrantes a vertedero.

560.003N m Rigola prefabricada de hormigón de 30x12 cm con canal en V en la parte superior sobre base hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, extendido y vibrado con acabado maestreado.

PARTE 9ª. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ARTICULO 900.-ALUMBRADO PÚBLICO

900.1.-Definiciones

Se refiere a la realización de todas las obras y trabajos en tierra (zanjas, canalizaciones) necesarias para la instalación y tendido de los circuitos de alimentación de las redes de alumbrado.

La canalización bajo acera estará formada por tubos de PVC de Ø 110 mm y 63 mm.

Las dimensiones de las zanjas serán las indicadas en planos.

La construcción de las canalizaciones incluye la excavación y acondicionamiento del suelo, montaje de tubo de PVC, de la línea de alimentación correspondiente, relleno de hormigón o tierra según el caso y traslado de tierra sobrante a vertedero. En el caso de las zanjas de pavimentos bituminosos u hormigón o aceras, las conducciones deben realizarse antes de la ejecución de la pavimentación, si se hiciera con posterioridad, se incluye siempre la reposición de los mismos.

Las dimensiones de las zanjas podrán ser modificadas durante las obras ante la posibilidad de que aparezcan obstáculos o existen otras instalaciones.

900.2.-Materiales

Los tubos alojados en el interior de las zanjas serán de P.V.C y de las dimensiones indicadas en los Planos. En cualquier caso tendrán la resistencia mecánica para soportar los esfuerzos a que estén sometidos. Deberán soportar sin deformaciones una temperatura de 60° C como mínimo.

Presentarán una superficie interior lisa sin grietas ni burbujas en secciones transversales.

Las conexiones entre tubos serán absolutamente estancas al polvo y la humedad. Descansarán siempre sobre lecho de hormigón o arena.

900.3.-Cimentaciones y pernos de anclaje

Siempre y cuando las condiciones de la rasante lo permitan, las cimentaciones y columnas de hasta seis metros (6 m) de altura, de báculos o columnas de ocho (8) a dieciocho metros (18 m) de altura y de candelabros modelos Villa, Fernando VII o Bailén se ajustarán como mínimo, a las especificaciones contenidas en la Normalización de Elementos Constructivos, (en adelante N.E.C.)

Si la existencia de taludes o de cualquier otro condicionante impidiese la adopción de una cimentación normalizada, las cimentaciones necesarias se construirán de acuerdo con lo especificado en los documentos del Proyecto.

En cualquier caso, los pernos de anclaje para los soportes indicados en el párrafo anterior, serán de la forma y dimensiones indicadas en la Normalización de Elementos Constructivos.

El sistema de sustentación será siempre el de placa de asiento.

Para situar correctamente los pernos en la cimentación, el Contratista suministrará una plantilla por cada diez (10) soportes o fracción.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III, según la Norma UNE-EN ISO 683-1:2019, "Aceros para temple y revenido". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación.

La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704, "Rosca métrica ISO de empleo general. Medidas básicas".

En aquellos casos en que el pavimento esté constituido por zonas terrazas, se mantendrán los condicionantes geométricos impuestos en la Normalización de Elementos Constructivos, en particular, la distancia entre la cara superior de la cimentación y la rasante definitiva del terreno, será de once centímetros (11 cm).

En el supuesto descrito en el párrafo anterior, una vez colocada la columna o el báculo, se rellenará con hormigón HM-12,5 el volumen comprendido entre la cara superior de la cimentación y el pavimento.

Siempre que sea posible, se adosarán al cimiento del soporte las arquetas de paso o de derivación

El par de apriete de los pernos de anclaje se ajustará a lo señalado en la Normalización de Elementos Constructivos.

900.4.-Cajas de conexión y protección

Generalidades

Dado que la finalidad de estos elementos es proteger la línea de derivación al punto de luz, se instalarán siempre sea cual sea la red de distribución existente. Se ajustarán a las especificaciones contenidas en la N.E.C.

Cajas de conexión y protección en redes subterráneas

Las cajas se instalarán en el interior de los soportes de los puntos de luz, ya sean báculos, columnas o candelabros.

Características generales

Los materiales utilizados en las cajas de protección deberán ser aislantes, de clase térmica A, según la Norma UNE-EN 60085:2008, y capaces de soportar las solicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal.

Serán resistentes a una temperatura de 960° C y al fuego, según la Norma UNE-EN 60695-2-10. El aislamiento deberá ser suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio.

El grado de protección de las cajas en posición de servicio según la Norma UNE-EN 60529:2018 será IP44.

Las cajas de protección dispondrán de un sistema mediante el cual, al quitar la tapa, el circuito protegido quede interrumpido con corte visible sin afectar al circuito de alimentación.

Las entradas y salidas de los cables se realizarán siempre por la parte inferior de la caja.

Los cortacircuitos fusibles de protección serán de talla 0, tamaño 10 x 38 mm, según Norma UNE-EN 60127-1.

La caja dispondrá en su interior de nueve (9) bornas. Cuatro (4) de ellas de entrada para cables de hasta treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²) de sección, cuatro (4) bornas de derivación para cable de hasta seis milímetros cuadrados (6 mm²) de sección y una de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm²) para el conductor de tierra.

Las partes bajo tensión, no serán accesibles sin el empleo de herramientas.

900.5.-Báculos y columnas

Normativa técnica

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en las Normas UNE EN 40-3-1 y 2, UNE 72401 y N.E.C.

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero y otros materiales féreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

La conexión de la canalización en el interior de las columnas será mediante pieza en Y en polietileno rígido como indica la ordenanza municipal.

Colocación de báculos y columnas

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos y las columnas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje y dispondrán de doble fijación para la toma de tierra.

El par de apriete de los pernos de la cimentación se ajustará a lo señalado en N.E.C.

Terminación

Los báculos y columnas se recibirán en obra galvanizados.

Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos.

Condiciones de aceptación y rechazo

Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra certificados por AENOR u otro organismo autorizado y que además sus detalles constructivos cumplan con las disposiciones de la N.E.C. para Obras de Urbanización.

900.6.-Lamparas

Poseerán las siguientes características:

- Luminaria para lámparas LED.
- Constituida por cuerpo y caja de empotramiento para la instalación.
- Cuerpo de aluminio extruido cerrado por la parte superior con un difusor de cristal semiacidado o antideslizante fijado con silicona; extremos de aluminio fundido a presión con juntas de silicona; cuerpo de empotramiento de aluminio con tapas de tecnopolímero.
- Luminaria preparada para cableado pasante.
- Tornillos externos utilizados en acero inoxidable A2.

Condiciones de aceptación y rechazo

En ningún caso podrán instalarse lámparas que no estén homologadas.

El fabricante aportará un certificado de laboratorio oficial del cumplimiento del flujo mínimo inicial de acuerdo con el cuadro anterior.

900.7.-Luminarias

Normativa técnica

Como aparato eléctrico cumplirá el R.E.B.T.

Cumplirán, así mismo, las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 60598-1:2015

Cumplirán la Norma UNE-EN 6103 en cuanto a módulos LED para alumbrado general.

Se ajustarán a lo indicado en la IED 62717:2014.

Condiciones de aceptación y rechazo

Se aceptará toda luminaria homologada que cumpla las exigencias fotométricas indicadas en el proyecto, y en particular las enumeradas en el apartado anterior.

Las pruebas de rutina se referirán al marcado y control dimensional y al montaje.

900.8.-Medición y abono

Las canalizaciones tanto bajo acera como bajo calzada, se medirán por metros de canalización, incluyendo los tubos de PVC, cama de hormigón o arena, relleno e instalación de la línea de alimentación.

Las líneas eléctricas se medirán por metros lineales.

Tanto los báculos como las luminarias se medirán por unidad.

Se medirá y se abonará según el precio establecido en el presupuesto:

U0401004N m Canalización subterránea de alumbrado público bajo acerado mediante prisma de dos tubos de PE Ø110 mm más un tubo de PE Ø63 mm, conductor RZ 0.6/1 kV de Al 3x(1x16) + (1x16) + (1x16T) mm², incluso relleno de zanja con material procedente de la excavación, transporte y retirada de residuos a gestor autorizado. Medida la unidad realmente ejecutada.

U0401005N m Canalización subterránea de alumbrado público bajo calzada mediante prisma hormigonado tres tubos de PE Ø110 mm y un tubo de PE Ø63 mm, conductor RZ 0.6/1 kV de Al 3x(1x16) + (1x16) + (1x16T) mm², incluso relleno de zanja con material procedente de la excavación, transporte y retirada de residuos a gestor autorizado. Medida la unidad realmente ejecutada.

920.0020 ud Base para cimentación de báculo de iluminación de altura hasta 12 m, incluso excavación, hormigón de limpieza, hormigón en masa HM-20, pernos de anclaje, relleno localizado y todas las operaciones y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Medida la unidad realmente ejecutada.

U0401006N ud Colocación de báculo de luminaria retirado incluso arqueta de base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado y pica de toma de tierra.

U0401007N ud Colocación de báculo de luminaria incluso arqueta de base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado y pica de toma de tierra.

U0401008N ud Suministro e instalación de Luminaria ESSENZE EZ72 S – ME de SETGA o similar, incluso p.p. cableado, elementos auxiliares y montaje, totalmente instalado probado y funcionando.

U0401009N ud Arqueta-registro, incluso tapas de fundición y piezas accesorias, completamente terminada y colocada, 60x60x85 cm., modelo oficial.

U0401011N ud Colocación de poste de hormigón armado de 9 m para previsión de conexión entre alumbrado aéreo existente y nueva red soterrada.

U0401012N ud Cuadro de mando CITI 15 GPRS 6S DSI de ARELSA o similar. Totalmente instalado y funcionando.

U0401013N ud Colocación de báculo de luminaria de doble brazo de 16 m de altura incluso arqueta de base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado y pica de toma de tierra.

E050485N ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de d= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.

E050491N ud Línea de tierra para instalación de alumbrado público formada por conductor de cobre desnudo de 1x35 mm² en montaje enterrado, a 50 cm de profundidad y en contacto con el terreno, el cual se conectará con las picas de cu de 14 mm de diámetro y 2 m. de longitud ubicadas en las arquetas adosadas a cada columna, con elementos de conexión, transporte, montaje y conexionado.

U0080001N PA Reposición de líneas no detectadas

ARTICULO 901.-LINEAS ELÉCTRICAS

El desarrollo de este capítulo se realiza en el apartado de “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares” incluido en cada una de las separatas de reposición de servicios del Anejo 14 del presente Proyecto.

ARTICULO 903.-RED TELECOMUNICACIONES

El desarrollo de este capítulo se realiza en el apartado de “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares” incluido en cada una de las separatas de reposición de servicios del Anejo 14 del presente Proyecto.

ARTICULO 904.-REDES DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

Serán también de obligado cumplimiento las normas particulares de la compañía suministradora, así como la legislación que sustituya, modifique o complete las disposiciones mencionadas, y también la nueva legislación aplicable, que se promulgue con anterioridad a la contratación de la presente obra.

904.1.-Canalizaciones

Apertura y relleno de zanjas

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 321 “Excavaciones en zanjas y pozos” y 332 “Rellenos localizados” del PG-3.

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en los planos.

Instalación de tubos en zanjas

Los tubos serán de fundición dúctil de 100mm de diámetro.

Los tubos no presentarán ondulaciones a lo largo de su eje. No podrán en ningún caso, presentar fisura o ruptura alguna, no se admitirá ningún tubo en estas condiciones.

Las superficies de los tubos para su ensamblaje, deberán estar limpias, lisas y pulidas. Estas superficies, se deberán limpiar de polvo e impurezas con un disolvente de tolueno, para asegurar su buen ensamblaje.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales, depositándose éstos sin brusquedades en el suelo, no dejándose caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trate de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan ser trasladados con facilidad al lugar de empleo, evitándose que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados. Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas.

En el caso en que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede debidamente protegida.

El Ingeniero Director de la obra será el que admita el conducto, si a su juicio, esta se estanca y no presenta ni fisuras ni poros abiertos, ni juntas de unión defectuosas.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas.

Realizada la excavación de la zanja se depositarán los tubos, procediéndose a su ensamblaje hasta dar continuidad a la conducción.

El montaje de la tubería será realizado por personal experimentado, que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución a examinar con todo

cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Tras la realización de las pruebas de cada tramo, en su caso, se procederá al hormigonado y relleno de la zanja según se define ésta en los planos correspondientes del Documento N°2.

Pruebas por tramos

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fije otra distinta. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud a ensayar.

Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el buen funcionamiento de la red.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

904.2.-Juntas

Será tipo automática flexible para la unión de las tuberías y del tipo mecánica Exprés en las uniones con las piezas especiales.

La "Junta Automática Flexible" reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso, consiguiéndose la estanqueidad por la compresión de un tornillo de goma labiado para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe debe tener, en su interior, un alojamiento profundo, con topes circulares, para alojamiento del anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos entre sí. El extremo liso, a su vez debe estar achaflanado.

La "Junta mecánica Exprés" consta de dos piezas terminadas respectivamente por un enchufe y una espiga de unión.

La estanqueidad se obtendrá por la compresión de una arandela de goma, alojada en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe. Tanto como los pernos deberán ser de fundición, dúctil.

904.3.-Válvulas y ventosas

Las válvulas y ventosas cumplirán en lo referente a los materiales utilizados las siguientes condiciones:

- Piezas de fundición: fundición dúctil.
- Compuerta: fundición dúctil recubierta enteramente de nitrilo.
- Bolas formadas por flotador esférico con alma de acero y revestimiento de elastómero
- Eje maniobra forjado en frío: Acero inoxidable.
- Tuerca de maniobra: Aleación de cobre.
- Estanqueidad al paso del eje de maniobra: Dos juntas tóricas en nitrilo.

Presiones

Además las válvulas deberán cumplir, las siguientes condiciones:

- Una estanqueidad permanente por compresión del elastómero.

- Un guiado, independiente de las zonas de estanqueidad.
- Una maniobra sin frotamiento y sin efecto de cizallamiento del elastómero.
- Un paso rectilíneo del fluido.
- Una unión sin tornillería de fijación
- Una estanqueidad, en ausencia de presión y un conjunto de abrazadera y tuerca.

Las válvulas de compuerta serán de mando manual.

Las válvulas mariposas irán provistas de un mando manual de accionar animado a través de desmultiplicador, para su apertura y cierre con posicionador indicador de la posición de la mariposa.

Las ventosas deberán tener una triple función:

- Evacuación del aire, durante el proceso de llenado de la canalización.
- Desgasificación permanente, durante el período de funcionamiento, para eliminar las bolsas de aire que aparecen en los puntos altos de la canalización.
- Admisión de un gran caudal de aire, en el momento del vacío de la canalización, permitiendo que dicha operación se realice en perfectas condiciones y de esta manera, evitar las presiones negativas en la tubería.

Y estarán construidas por:

- Un cuerpo de fundición dúctil dotado en su base de una brida normalizada.
- Dos flotadores esféricos con alma de acero y revestidos de elastómero, con estos flotadores se desplazarán verticalmente entre los nervios - guía del cuerpo.
- Una válvula interior de aislamiento con obturador de elastómero, para permitir el mantenimiento del aparato, maniobrable desde el interior de forma natural.
- Una tapa de fundición con dos orificios en la parte superior.

Uno de estos orificios permitirá la evacuación o la admisión de aire con un gran caudal.

Este orificio está protegido por una pequeña cazoleta que lleva en su periferia una rejilla, con el fin de impedir la introducción de extraños.

El orificio llevará una tobera calibrada que asegura la desgasificación, durante el período de funcionamiento.

904.4.-Piezas especiales

Son las siguientes: Tes, terminales, manguitos, codos, cono de reducción, bridas ciegas y empalmes.

Las cruces quedan prohibidas, utilizándose en su lugar dos tres, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio si fuese necesario.

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilogramos por centímetro cuadrado (32 Kg/cm²)

Tes

Son piezas para derivaciones, colocación de desagüe, ventosa, entrada de hombre, etc. Normalmente serán de enchufe en los dos extremos de la brida.

Terminales

Son piezas para la unión de la tubería con elementos provistos de bridas, tes, llaves, carretes, etc. Son de entrada de brida en un extremo y extremo y de enchufe y cordón en el otro.

Manguitos

Sirven para unir trozos de cordones y se emplean constantemente en las reparaciones. Son piezas de enchufe en los extremos.

Codos

Para cambios de alineación de una cuarto (1/4), un octavo (1/8), un dieciseisavo (1/16), y un treintaidosavo (1/32) de circunferencia. Son piezas de enchufe en los dos extremos.

Codos de reducción

Para cambios de diámetro. Son normalmente de enchufes en los dos extremos.

Placas de reducción

Se emplean, aplicadas a las bridas de las tes y de los terminales, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro

904.5.-Medición y Abono

Se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades reflejadas en los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios:

- 08.02.02N m³ Cama de arena bajo conducción en canalización bajo Acerados.
- 08.02.03N m³ Hormigón HM-20 en lecho de tuberías, incluso fabricación, puesta en obra, vertido, vibrado y curado.
- 08.02.04N m Canalización de abastecimiento de aguas en tubería fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, presión normalizada 60 kg/cm², NTE/IFA-1; instalación para enterrar en zanja según NTE/IFA-11, PG-3 y PTAA, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería.
- 08.02.05N m³ Relleno de zanjas, pozos obras puntuales en tongadas de 25 cm, con tierras propias y compactado con pisón tipo bandeja, incluso riego y medios auxiliares, según NTE/ADZ-12.
- 08.02.06N ud Válvula de compuerta con bridas, de hierro fundido, PN-16, cierre elástico y diámetro 100 mm; instalación sobre tubería en arqueta, según NTE/IFA-19. Totalmente instalada y probada.
- 08.02.07N ud Conexión a la red existente, incluso arqueta de registro y pp piezas especiales.
- 08.02.08 ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
- 960.001N ud Programador intemperie en arqueta, con electroválvula incorporada de 1" de diámetro, tiempo de programación de 1 a 99 minutos, instalado en obra en funcionamiento, i/conexión eléctrica y prueba de estanqueidad.
- 960.003N ud Suministro y colocación de filtro-regulador de presión, modelo PRF 075 BRY.
- 960.004N ud Válvula de pie o de retención, de latón, de 1" de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.
- 960.005N ud UD Suministro e instalación de anillo de riego para alcorque, formado por seis goteros autocompensantes de 2,3l/h cada uno, unidos por tubería de polietileno de Ø 16 mm con parte proporcional de piezas especiales. Completamente terminado y conexionado.

- 960.006N m Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles
- 960.007N m Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², de 32 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión con la red de distribución y los ramales de goteo, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.
- 960.008N m ML Tubo para camisa de la red de riego, de polietileno corrugado de doble pared y 110 mm de diámetro con una resistencia al impacto >2J y una resistencia a compresión >450N, influencias externas IP-54, UNE-EN 50086-2-1; instalación en zanja con cama de arena, incluso excavación y relleno posterior.
- 960.010N m Ud Suministro y colocación de línea de alimentación eléctrica a los programadores y electroválvulas mediante cable sección 2x1,5 mm. Incluso parte proporcional de conexiones.
- 960.011N ud Difusor de 7.5 cm de emergencia de caudal proporcional al sector regado, con válvula antidrenaje y junta autolimpiante, filtro, conexión a 1/2", totalmente instalado, medida la unidad en funcionamiento.

ARTÍCULO 905.- RED GAS

905.1.-Definición

La obra civil de la red de distribución de gas consiste en el conjunto de actuaciones necesarias para la implantación de conducciones de polietileno de gas natural excluidas las correspondientes a la propia instalación de la tubería. Tales actuaciones son, por lo tanto, la apertura de zanjas, la extensión del lecho y de la protección de arena del tubo y el relleno compactado de la zanja restante. Así como el conjunto de actuaciones necesarias para la localización de tuberías de gas de polietileno existentes y protección de la misma mediante losa de hormigón en masa exclusivamente en zonas bajo calzada de nueva ejecución, así como la instalación de banda señalizadora sobre tubería de gas existente.

905.2.-Ejecución

Excavación

Será de aplicación lo establecido en el apartado de este pliego específicamente referido a esta unidad.

La anchura y profundidad de las zanjas es la indicada en el plano de detalles correspondiente. La anchura será de 40 cm en la generalidad de los casos. La profundidad de la zanja será tal que la generatriz superior esté situada a una profundidad con relación al nivel definitivo del pavimento igual o mayor a 60 cm para el caso de que la conducción discurra bajo aceras y de 80 cm para el caso de que lo haga bajo calzadas.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de 60 cm, se adoptarán las medidas precisas para garantizar que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría a aquella profundidad mínima de 60 cm.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 20 cm.

El fondo de la zanja estará perfectamente enrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Lecho y protección de arena

Para que exista apoyo uniforme de la tubería y quede garantizada su perfecta instalación se rellenará el fondo de zanja de arena de mina, en capa de 10 cm, que deberá rasantarse adecuadamente.

Una vez instalada la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma, así mismo, con arena de mina, hasta 20 cm por encima de su generatriz superior.

En esta primera fase del tapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos, retacando con arena las partes laterales inferiores de la tubería, procediendo a un buen apisonado manual de toda la arena.

Relleno del resto de la zanja

Una vez dispuesta y compactada la protección de arena se continuará con el relleno de la zanja por tongadas con el material procedente de la excavación, ejecutándose esta actividad de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente del presente pliego.

Una vez compactada la primera tongada se procederá a la colocación de la banda de señalización de polietileno.

La losa de protección de tuberías será de hormigón HM-20/P/20/IIa

Paralelismos y cruces con otras conducciones

En el caso de paralelismo entre conducciones de gas y otras conducciones, la distancia mínima entre ambas será de 40 cm.

En los cruces con otras conducciones la distancia mínima a mantener será de 40 cm.

No obstante, se podrá disminuir dicha distancia en los casos en que sea imprescindible, siempre que se sitúen pantallas entre ambos servicios, a fin de conseguir que no se produzcan interferencias entre ambas canalizaciones.

Se procurará, siempre que sea posible, adaptar la profundidad de la zanja para cruzar los servicios que la atraviesan por debajo de los mismos, respetando la distancia entre generatrices más próximas indicada anteriormente.

Localización de tubería de gas existente

Realización de todas las actuaciones necesarias para la localización de las tuberías de gas existentes con la mayor seguridad y posterior protección de las mismas con una losa de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 0,50 m. de anchura X 0,20 m. de espesor.

Instalación de banda señalizadora sobre tubería de gas existente.

905.3.-Medición y Abono

Se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades reflejadas en los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios:

U080501N ud Conexión con tubería de gas existente de diámetro 63 mm.

U080502N ud Suministro e instalación de tubería de PE 32 DN 110 SDR 17,6 conforme UNE-EN 1555-1:2011, para conducción de combustibles gaseosos, color homologado por la Cia. suministradora, tendido en el interior de la zanja excavada según detalle adjunto. Incluso banda de señalización homologada tipo G.N. Incluso p.p. de accesorios electrosoldables (codos, tes, manguitos, CAP, etc), los soldadores estarán homologados. Incluso p.p. de

realización de prueba conjunta de resistencia y de estanqueidad de tubería según UNE 60311 y el Reglamento de Distribución aprobado en Real Decreto 919/2006).

PARTE 10ª. GESTIÓN DE RESIDUOS

Aspectos generales de cumplimiento en cuanto a Tratamiento y gestión de residuos

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

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica el Contratista deberá definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

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

El Plan de Gestión de los Residuos de Obra habrá de contemplar entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente:

- El manejo de los residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011.
- La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, a la que es de aplicación el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*

Una buena práctica comenzará por tener en cada tajo de obra, la instalación de los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

a) Punto limpio

Las instalaciones auxiliares deberán poseer un sistema de punto limpio, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados con una losa de hormigón.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo a la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como las condiciones de aislamiento necesarias.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las inmediaciones de las instalaciones generales de obra.

Su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Aceites usados

Deberá realizarse una gestión adecuada de los aceites y lubricantes generados como consecuencia de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

En la normativa vigente, se define aceite usado como todo aceite industrial con base mineral o sintética lubricante que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente, y en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado establecen que “toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores”. Siguiendo esto, queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico

Además el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberá atenerse a las normas que se describen en la misma normativa, entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

De acuerdo con el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados*, el Contratista deberá entregar los aceites usados a un Gestor de residuos autorizado, o bien a un Sistema Integrado de Gestión de aceites usados, en los términos que señalan los Artículos 6 y 11 del citado R.D. 679/2006.

El tiempo de almacenamiento de estos residuos en obra no deberá sobrepasar los seis meses.

Residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc... Para todos ellos el Contratista seguirá lo establecido por la normativa vigente en la materia:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

El tiempo de almacenamiento de estos residuos en obra no deberá sobrepasar los seis meses.

Residuos inertes

Los residuos inertes se depositarán en el contenedor dispuesto a tal efecto (contenedor gris) y serán trasladados a un vertedero de inertes autorizado.

Residuos sólidos urbanos (incluyendo los de oficina)

Las casetas de obra deberán estar dotadas de un sistema de saneamiento y de contenedores para la gestión de residuos asimilables a los residuos sólidos urbanos. Se llevará a cabo el depósito selectivo de los residuos en los contenedores adecuados y para su recogida periódica el Contratista se pondrá de acuerdo con los servicios municipales.

Residuos vegetales potencialmente generados en la obra

Los residuos vegetales potencialmente generados en la obra se triturarán y se mezclarán con la tierra vegetal acopiada para su uso en las labores de restauración.

b) Almacenamiento de combustible en la obra

El almacenamiento de combustibles en la obra se realizará en las zonas de instalaciones auxiliares en los puntos acondicionados a tal efecto con depósitos móviles de almacenamiento, en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón, con el fin de evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje.

Las exigencias mínimas que ha de cumplir el cubeto de almacenamiento son las siguientes:

- Tamaño orientativo: rectangular de 5x7m
- Materiales: Losa de hormigón armado HA-25, de espesor 0,20 m, doble mallazo de cuantía 15 kg/m²
- Drenaje: Pendientes del 2% hacia una arqueta de recogida situada en el centro de uno de los lados del rectángulo. Desde los otros tres lados hasta la arqueta la solera tendrá la pendiente del 2%.
- Impermeabilización: lamina de polietileno y enchado de grava de 20 cm
- Situación respecto al terreno natural: Se profundizará 0,5 m por debajo del terreno natural

c) Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente y no se abandonarán en las inmediaciones.

d) Limpieza de maquinaria de obra

Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizarán exclusivamente en un sector acotado en las áreas de instalaciones de obra. Esta zona estará totalmente impermeabilizada.

Se definirán, igualmente, lugares específicos para el lavado de cubas, que contarán también con los sistemas de depuración primaria necesarios.

El equipo responsable de la obra determinará con carácter previo la ubicación y número de los puntos de limpieza, de forma que se disminuya el desplazamiento necesario desde los lugares en que se recibe el hormigón.

Estos puntos estarán constituidos por una balsa excavada en el terreno, de las dimensiones adecuadas para el volumen de vertido previsto, sobredimensionando en 0,5 m la profundidad, para facilitar la posterior restauración. Estas balsas excavadas deberán revestirse con láminas impermeables con el fin de que las aguas con restos de hormigón no percolen al subsuelo.

Los puntos de limpieza se establecerán con arreglo a los siguientes criterios:

- Se elegirán terrenos prácticamente llanos, sin riesgos de inestabilidad o erosión intensa, situados en las inmediaciones de los caminos de acceso y siempre en el ámbito de la propia obra, alejados de las zonas excluidas indicadas en el proyecto.
- Se dispondrán alejados de aguas superficiales, así como de redes de saneamiento o abastecimiento de agua.
- Se señalará convenientemente

La localización de dichos puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se determinará por la Dirección Ambiental de las Obras antes de que las obras comiencen, evitando en cualquier caso las áreas de mayor calidad ambiental (Zonas Excluidas de la Clasificación del Territorio). La limpieza de las cubas tendrá lugar siempre en los puntos delimitados con este objeto, con lo que se consigue evitar el desagüe del agua turbia a la red pública.

Tras la finalización de las obras el Contratista procederá a la limpieza de la cubeta y a la retirada de los residuos generados, gestionándose como residuos de construcción y demolición, según lo

establecido en la normativa vigente. Así mismo, procederá al relleno del hueco creado y a su restauración morfológica.

e) Vertidos accidentales

Se tomarán las medidas de prevención adecuadas para evitar cualquier vertido accidental de sustancias contaminantes a los cauces fluviales provenientes del funcionamiento de la maquinaria o de su manipulación por los trabajadores.

Una vez finalizadas las obras de colocación de las estructuras se limpiará toda la zona.

Si se produce algún vertido, sea voluntaria o involuntariamente, se procederá según indica la legislación de aplicación.

ARTÍCULO 1001.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1001.1 Prescripciones de carácter general

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto se incluyen una serie de prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

1001.2 Condiciones generales

La gestión de residuos se realizará siguiendo las indicaciones presentadas en el RD 105/2008, identificando los mismos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

El poseedor de residuos (el contratista para este caso) está obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, si bien esta obligación queda diferida desde la entrada en vigor del real decreto en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción. Dicho plan de gestión de residuos desarrollará los contenidos fijados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

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

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

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

En caso de que el contratista decida ubicar una planta móvil de reciclaje “in situ”, esta deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Estar localizada dentro de la zona de instalaciones auxiliares, sobre suelo impermeabilizado.
- Delimitar una zona para acopios de materiales para reciclar (áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos).

De la misma forma, si se decide utilizar plantas de tratamiento o plantas de machaqueo, a estas se les debe asignar una zona para acopio de material.

Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas conocen y cumplen el Plan de Gestión de los RCD

Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Así mismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión RCD.

Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información que estime necesaria la Dirección de Obra.

1001.3 Residuos deconstrucción y demolición

Los residuos inertes de construcción y demolición deberán segregarse durante su generación, localizando contenedores adecuados para su acopio en diferentes partes de la obra.

Habrà de cumplirse en todo momento el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El contratista deberá establecer en obra los medios necesarios para garantizar la ausencia de mezcla de estos materiales con residuos peligrosos; así como la inaccesibilidad al público de estos depósitos, en caso de que no pueda garantizarse la no-utilización de estos contenedores por parte del público, deberán trasladarse diariamente a gestor autorizado de residuos.

Estos residuos deberán ser gestionados independientemente por la empresa adjudicataria a través de gestor autorizado, garantizando un medio de transporte inscrito en el registro de transportistas autorizados para traslado de este tipo de residuos.

Residuos vegetales

Todos los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce y mantenimiento de la vegetación, así como restos de hierba procedentes de la siega, desbroce y escarda, las hojas secas y los restos de ramas procedentes de talas, podas, y desbroces serán compostados para su utilización como mucho y/o enmienda en la propia obra.

Se deben ocupar para esto zonas habilitadas para el acopio de materiales, cuidando de no mezclar con otro tipo de residuos o materiales que pudieran hacer perder la calidad como enmienda orgánica al compost.

Los restos vegetales leñosos menores de 5 cm de diámetro serán triturados siempre que sea posible en el lugar donde se genere el residuo. Para ello se utilizará o bien desbrozadora forestal de martillos o bien astilladoras autónomas de residuos leñosos. Una vez triturado y durante la época de verano se procederá al acopio de los residuos en las zonas habilitadas para tal fin.

Los restos herbáceos procedentes de la siega y desbroce deberán de ser volteados, como mínimo dos veces.

En aquellos casos que el material leñoso presente síntomas evidentes de plagas o enfermedades, deberá efectuarse un diagnóstico de la misma, y tras ello se consultará a la dirección facultativa si los residuos pueden ser procesados con el resto o si deben de llevarse a vertedero.

Residuos peligrosos

El acopio de los residuos peligrosos deberá hacerse en zonas especiales para esto: los Puntos Limpios, debiendo garantizar la segregación de cada uno de los tipos enumerados en la lista de la Orden MAM/304/2002.

No podrá realizarse el acopio en obra de residuos peligrosos durante más de 6 meses, sin que esta circunstancia suponga una limitación para que se disponga de toda la documentación necesaria para acreditar la correcta gestión de residuos peligrosos.

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán:

- Disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg).
- Disponer de documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados.
- Gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados.
- No almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses.
- Etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 833/1988:

nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988).

- Llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor.
- Conservar todos los documentos relacionados con la gestión de residuos durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

Residuos de tierras con características de tierra no contaminada

Las tierras con características de tierra no contaminada deberán acopiarse de manera adecuada durante su generación, impidiendo la contaminación con residuos peligrosos.

Los acopios de estos materiales deberán restringirse a las zonas establecidas para tal efecto en obra, impidiendo la ocupación de viales, equipamientos, y terrenos colindantes. En ningún caso se podrán apoyar sobre muros de edificaciones o instalaciones.

Deberán ser vertidos en acondicionamientos del terreno y rellenos previamente aprobados por la Autoridad Ambiental.

Residuos sólidos urbanos

Los R.S.U. serán depositados en los contenedores correspondientes instalados dentro del ámbito de obra. Para esto se distribuirán contenedores en obra, debiendo ser correctamente señalizados para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

La gestión de estos residuos se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida del municipio en el que se desarrollen los trabajos, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público.

Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal.

La gestión de los residuos se realizará a través del servicio municipal de recogida de residuos, debiéndose depositar de manera regular en los contenedores del servicio municipal.

En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acúmulo de R.S.U. en obra.

Segregación de residuos no peligrosos

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse en origen adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación; en todo caso deberán segregarse en obra los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Para favorecer el cumplimiento de estas prescripciones, se deberá aportar por el contratista a la Dirección Ambiental de Obra, antes de la emisión del acta de replanteo de la obra, un procedimiento específico de segregación de residuos al que se deberá someter el contratista y todas las partes que participen en la obra.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, según la normativa vigente.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

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

Este procedimiento deberá establecer la siguiente segregación mínima de residuos inertes en las siguientes clases:

- Metales
- Madera
- Vidrio

- Cerámicos
- Papel y cartón
- Plástico
- Residuos que contienen restos de mezclas bituminosas diferentes a las del código 17 03 01
- Hormigón
- Piedras

Segregación de residuos peligrosos

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación. En todo caso, deberán separarse los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Los residuos deberán segregarse de acuerdo con un procedimiento específico que deberá aportar y al que deberá someterse el contratista.

Este procedimiento deberá aportarse antes del acta de replanteo de la obra, y deberá aprobarlo la Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) antes del inicio de la obra.

Este procedimiento deberá establecer la segregación de los residuos peligrosos de los siguientes tipos:

- Aceites usados
- Tierras manchadas de combustible o aceites
- Otros materiales impregnados de aceites, hidrocarburos u otras sustancias peligrosas
- Envases de aceites, combustibles, aditivos para el hormigón, etc.
- Residuos inertes de construcción y demolición contaminados con aceite o combustibles
- Residuos impregnados con hormigón, cemento, gunita, etc.
- Envases de aerosoles
- Tubos fluorescentes agotados
- Pilas
- Etc...

En caso de detectarse en obra algún otro tipo de residuo peligroso que deba segregarse adicionalmente, el contratista deberá modificar el citado procedimiento para adecuarlo a la segregación de este nuevo tipo de residuo. El procedimiento se implantará tras la aprobación de la D.A.O.

Para todos estos tipos de residuos deberá obtenerse la aceptación de residuos peligrosos por parte de un gestor autorizado antes de la emisión del acta de replanteo.

La localización de los residuos peligrosos deberá estar sujeta a estricto control, evitando la localización en puntos en que puedan ocasionar riesgo de contaminación, a determinar por la D.A.O.

Punto limpio

Los puntos limpios son lugares de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, cercanos a áreas de actividad intensa y prolongada. Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las inmediaciones de las instalaciones generales de obra con contenedores para los tipos anteriores de residuos.

Los residuos deberán ser almacenados en recipientes adecuados: etiquetados de acuerdo con la legislación de residuos y ubicados en zonas que no supongan un riesgo para el medio.

Los puntos limpios dispondrán de una valla perimetral y su superficie estará impermeabilizada y techada. Su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados

Los puntos limpios se ubicarán en las instalaciones auxiliares. Los contenedores con que se dotarán los puntos limpios serán diferentes según el lugar, siendo completos tan sólo en la zona de parque de maquinaria y oficinas. La recogida de los residuos será selectiva y periódica, al ritmo que imponga la generación de estos. Los residuos se llevarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o vertederos permitidos para su eliminación.

Se acondicionarán puntos de limpieza de las canaletas de las hormigoneras. Constarán de una excavación del terreno rodeado por un caballón realizado con el volumen excavado, con jalonado perimetral salvo por uno de sus lados, para permitir el acceso de las hormigoneras. La ejecución de este punto comprende:

- Excavación de una fosa
- Instalación de un sistema de recogida de aguas
- Desagüe de las aguas recogidas en balsa de retención

La zona para limpieza de hormigoneras debe contar con una señalización clara y perfectamente visible que facilite su utilización, además de localizarse en una zona accesible. La utilización de esta zona es obligatoria para todas las hormigoneras que trabajen en las obras, debiendo conocer todo el personal su ubicación y función.

El contratista deberá realizar un correcto mantenimiento de esta zona para la limpieza de hormigoneras, extrayendo periódicamente los restos de hormigón acumulados, y asegurando el transporte de los mismos a vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento del punto de limpieza, llevando a cabo todas las medidas de recuperación del área afectada.

Retirada, transporte y entrega a planta de valorización

La retirada de residuos será en todo caso realizada por transportistas autorizados para cada tipo de residuo.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m³ del residuo gestionado y su codificación según código CER

Limpieza final de la obra

Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje.

Sin perjuicio para las obligaciones del contratista en lo referente al mantenimiento de las adecuadas condiciones de limpieza de la obra durante la ejecución, en el caso de que quedase alguna instalación, ésta deberá ser demolida, y trasladados los residuos generados durante esta operación, a gestor autorizado.

De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general y recogida selectiva de los residuos por parte de la empresa constructora. Estos residuos deberán ser transportados y gestionados de manera inmediata.

La D.A.O. deberá validar el cumplimiento de esta medida antes de emitirse el acta de recepción de la obra.

1001.4 Unidades de obra

Definición y condiciones generales

Se entiende por gestión de residuos la aplicación de buenas prácticas medioambientales, de forma que se reduzca al mínimo la generación de residuos y se maximice su prevención, reutilización, reciclado, valorización y siendo el tratamiento que se hace de los mismos el más adecuado según su naturaleza.

Para ello es fundamental la ejecución de una serie de aspectos, presentados a continuación, llevados a cabo por personal cualificado y/o gestores autorizados de forma que se asegure que las condiciones en las que se realizan son las adecuadas

Condiciones del proceso de ejecución

▪ Clasificación y recogida selectiva de residuos

Esta unidad consiste en la segregación desde su origen de los residuos siguiendo la clasificación recomendada en el punto 9.3.6 del estudio de gestión de residuos, evitando en todo momento la acumulación de residuos mezclados. Para ello se dispondrán una serie de contenedores adaptados a las necesidades de cada familia de residuos, siguiendo las indicaciones del punto anteriormente mencionado

▪ Retirada, transporte y entrega a planta de valorización

El destino preferente de los residuos es la planta de valorización. En caso de que esto no sea posible, se llevarán a vertedero autorizado (para residuos no peligrosos), lo cual aumentará considerablemente el coste de su gestión. La retirada y el transporte serán siempre realizadas

por transportistas autorizados por el Organismo competente de la comunidad autónoma en la que se realiza el recorrido. Para esta actividad se debe diferenciar entre cuatro tipos de residuos:

- Carga con medios mecánicos y transporte de residuos no peligrosos (no especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos.
- Carga con medios mecánicos y transporte de pétreos a instalación autorizada de gestión de residuos.
- Carga con medios mecánicos y transporte de residuos peligrosos (especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos peligrosos.

▪ Punto limpio

Dentro de la zona dedicada a instalaciones auxiliares se localizan los puntos limpios, que constan de una superficie impermeabilizada, techada y correctamente identificada. En ella se localizarán los distintos contenedores para cada uno de los residuos peligrosos segregados conforme a la clasificación del punto 9.3.6. del estudio de gestión de residuos.

1001.5 Medición y abono

Aunque son susceptibles de cambios, supresión o adición de otras, las unidades que se contemplan en el presente proyecto, son las siguientes:

- 950.0010 t *Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos y depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.*
- 950.0020 t *Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo a planta de valorización autorizada por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, a una distancia de 20 km considerando y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.*
- 950.0030 t *Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo a planta de valorización autorizada por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, a una distancia de 20 km considerando y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.*

950.0040 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización autorizada por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, a una distancia de 20 km considerando y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0050 t Carga y transporte de residuos peligrosos a planta de valorización autorizada por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, a una distancia de 20 km considerando y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

GRBIT t Carga y transporte de residuos bituminosos a planta de valorización autorizada por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, a una distancia de 20 km considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

PARTE 11ª. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ARTICULO 1101.-CERRAMIENTO CON MALLA METÁLICA

1101.1.- Definición

Corresponde al cerramiento con malla de acero galvanizado de simple torsión y postes metálicos cada 3 metros.

1101.2.- Ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la malla de cerramiento y los postes de sujeción.

1101.3.- Materiales

Malla

Será una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva, de tipo cinegético y 1,50 m de altura. La distancia entre los hilos verticales será de 15 cm y entre los hilos horizontales aumentará progresivamente, siendo de 5 cm hasta los primeros 30 cm, aumentando gradualmente hasta los 10 cm a 1 m de altura y llegando a ser de 16,5 cm en la parte superior de la malla. La base se enterrará en el terreno 30 cm.

Postes

Los postes intermedios tienen por función resistir la tensión longitudinal de la malla y darle robustez y firmeza. Serán de acero galvanizado con una separación entre ellos de 3 m y se hincarán en el terreno una profundidad de 40 cm. La cimentación de estos postes estará constituida por macizos de hormigón HNE-20 de 40x40x50 cm.

Por otra parte, los postes principales tienen por función tensar la malla y darle soporte. Se colocarán cada 30 m en alineaciones rectas, y en cambios de alineación, horizontal o vertical, en los que ambos tramos de cerramiento formen ángulos inferiores a 150°. Para soportar la tensión que origina la malla, los postes principales estarán complementados con dos tornapuntas que refuercen su posición.

Los postes principales de extremo se situarán en los comienzos y finales de los tramos continuos. Para soportar la tensión final producida por la malla, se reforzarán con el apoyo de una tornapunta, en el sentido de colocación de la malla.

La cimentación de los postes principales estará constituida por macizos de hormigón HNE-20 de 40x40x70 cm.

Antes de instalar los postes se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc. que pudiesen impedir la colocación de la malla, para posteriormente colocar los postes completamente verticales sobre la alineación previamente marcada.

Todos los postes se rematarán con tapón metálico indismontable.

901.4.- Medición y abono

El cerramiento se abonará de acuerdo con las siguientes unidades reflejadas en el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios:

915.0010 m Cerramiento de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas

ARTÍCULO 1106.- JALONAMIENTO DE PROTECCIÓN

1106.1.- Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares, temporales y permanentes, y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

Igualmente, tiene como misión la protección de la vegetación y zonas singulares situadas en el entorno de la obra.

1106.2.- Ejecución

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

- Replanteo del jalonamiento.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Colocación de los soportes y cinta de señalización.
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado.
- Retirada del mismo a la terminación de las obras.

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 m, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, vertederos, instalaciones y caminos de acceso.

En las áreas inventariadas con vegetación de ribera y en las superficies con bosque mixto de frondosas, el jalonamiento se reducirá a la zona estrictamente ocupada por la explanación.

Una vez colocado, el movimiento de maquinaria se limitará al área jalonada.

Siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra, se jalonarán asimismo las zonas a proteger, tales como las de vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

1106.3.- Medición y abono

El abono de todas estas medidas se realizará según se indica en el Presupuesto, a partir de las siguientes unidades de obra:

La instalación del cordón de jalonamiento, se medirá por metros lineales (m) realmente instalados, y su abono se realizará aplicando a dicha medición los correspondientes precios establecidos en el Cuadro de Precios para:

801.0020N m *Jalonamiento intensivo con malla. Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad*

801.0030N m *Jalonamiento perimetral con cinta. Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos e 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.*

ARTÍCULO 1107.- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Como medida para evitar el incremento del nivel de emisión de polvo y partículas durante la ejecución de las obras, en épocas de baja pluviometría, se procederá al riego periódico de viales de obra, acúmulos de tierra, etc., que puedan suponer una fuente importante de generación de polvo y partículas.

Asimismo, se cubrirán con mallas las cajas de transporte de tierras, con objeto de minimizar las emisiones de polvo y partículas en sus movimientos por el área de actuación.

Se evitará el apilado de materiales finos en zonas desprotegidas de la acción del viento. La tierra vegetal será retirada de las zonas de obra y acopiada en caballones que se protegerán del viento.

Como medida preventiva para minimizar el incremento de niveles sonoros y contaminantes producidos por la maquinaria utilizada en las obras, se realizará un correcto mantenimiento de la misma que permita el cumplimiento en la legislación vigente.

No podrán realizarse obras ruidosas entre las veintitrés (23) y siete (7) horas en el entorno de los núcleos habitados, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas al respecto

Reducción de la velocidad de circulación en la carretera y caminos de acceso, colocando placas indicativas con prohibición de circular a más de 20 km/h.

1107.1.- Medición y abono

El abono de todas estas medidas se realizará según se indica en el Presupuesto, a partir de las siguientes unidades de obra:

801.045N h Camión riego retención de polvo. Camión de riego para retención de polvo, incluso conductor y todos los medios auxiliares necesarios.

ARTÍCULO 938.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

938.1- Definición

Se describen todas las actuaciones que se llevarán a cabo con el fin de proteger el agua de los cauces próximos a la infraestructura.

938.2.- Condiciones generales

Las actuaciones son:

- Construcción de barreras para la retención de sedimentos construida con balas de paja.

938.3.- Condiciones del proceso de ejecución

Barreras de paja para la retención de sedimentos

Durante la fase de construcción se colocarán barreras de sedimentos para la protección de las aguas de los cauces próximos a la infraestructura, cuya necesidad se determinará a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra.

También se emplearán en los bordes de las superficies auxiliares próximas a arroyos, y allí donde se prevean acopios de suelo vegetal. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

La ubicación aproximada de las barreras viene indicadas en planos, pero será durante el replanteo de la obra cuando se establezca su ubicación definitiva, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Estarán compuestas por pacas de paja fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas de paja a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0'8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m, a una distancia de 1 m del borde de los terraplenes, o en cualquier caso entre el pie de terraplén y la cuneta de pie de terraplén.

Estas barreras permanecerán tras las obras, entendiendo que los finos retenidos pueden constituir un inicio de suelo desde el primer momento pudiendo instalarse especies vegetales de forma natural.

Igualmente retendrán los finos hasta que se instale la vegetación protectora.

En caso que se prevea la aparición de alguna plaga perjudicial para los cultivos circundantes deberá rociarse dichas barreras con los insecticidas o fitocidas pertinentes.

938.4.- Medición y abono

Se abonará según la unidad definida en el cuadro de precios para:

801.044N m Barrera de retención de sedimentos . Barrera de retención de sedimentos, formada por balas de paja, fijadas al terreno mediante estacas de madera o acero, distanciadas entre sí un máximo de 3 m, totalmente colocada.

ARTÍCULO 1103. APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

1103.1.- Definición y condiciones generales

1103.1.1.Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los préstamos y vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso

1103.1.2. Condiciones generales

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados (altura inferior a 1,5 m) en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación, así como de vivero.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5
	> 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na)
	> 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm
	(> 6 ms/cm. en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

TABLA – CRITERIOS DE RECHAZO

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

1103.2.- Condiciones del proceso de ejecución

1103.2.1. Preparación del terreno

Las tareas de preparación del terreno sólo se aplicarán sobre las superficies llanas o de pendiente suave.

En las zonas de instalaciones auxiliares de maquinaria, se realizará el laboreo de terrenos compactados, como fase previa a la incorporación de la tierra vegetal.

Las operaciones de laboreo de los terrenos compactados son:

- Gradeo: Se realizará mediante una grada de discos, con una profundidad mínima de veinticinco centímetros (25 cm.), para remover los horizontes y desterronar. Se realizará con el terreno en tempero, y dando dos labores cruzadas siempre que las dimensiones del terreno lo permitan.
- Labor final: Se realizará mediante un cultivador (o grada), para alisar, igualar y mullir el suelo, justo antes de aportar la tierra vegetal e iniciar la siembra y plantación.

En el resto de superficies llanas o de pendiente suave a restaurar, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

Cuando las dimensiones de los terrenos a preparar sean excesivamente pequeñas para permitir la circulación de un tractor con sus correspondientes aperos, la labor se realizará mediante un motocultor.

1103.2.2. Extendido de tierra vegetal

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Se define preparación del terreno como el conjunto de labores agrícolas destinadas a romper la compacidad del terreno y mejorar su estructura, para favorecer el desarrollo de la vegetación que se implante.

El objetivo de la preparación del terreno es, además de crear el espacio necesario para alojar a las plantas, la modificación de las condiciones del suelo para incrementar las posibilidades de arraigo y supervivencia de las mismas.

Los efectos buscados con las labores de preparación de los suelos son:

- Incremento de la profundidad útil del perfil mediante la disgregación mecánica de las capas profundas.
- Aumento de la velocidad de infiltración y de la capacidad de retención de agua.
- Facilitar la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas mejorando transitoriamente la permeabilidad, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías. El mullido también facilita la aireación de las capas profundas del perfil mejorando el ambiente edáfico.
- Facilitar las labores de plantación.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 30 cm. Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra.

Como normas generales, se indican las siguientes:

- Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser alterada por cualquier elemento de la obra (trazado, vías de servicio, reposición de caminos o cualquier elemento auxiliar para la obra), realizando el descabece con una potencia media de 0,30 - 0,50 metros.
- Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, siempre que sea posible, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación.
- Como normas generales para el correcto acopio y conservación de la tierra vegetal se considerarán los siguientes criterios:
 - El suelo vegetal retirado se almacenará en caballones de altura no superior a los 1,5 metros sobre terreno llano, de fácil drenaje y alejado de barrancos y zonas

potencialmente inundables. El terreno deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes bajas del apile.

- Estos caballones tendrán forma de artesa, con taludes de pendiente 3(H):2(V), de longitud variable y altura tal que los camiones puedan bascular sin pisar las capas bajas. Su preparación se hará por tongadas de 50 cm. de espesor, evitando su mezcla con otros materiales.
- Una vez terminados los caballones, se evitará la formación de surcos o cavidades exageradas en la parte superior, que retendrían el agua de lluvia y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada para los acopios.
- Los acopios de suelo serán mantenidos en condiciones óptimas mediante un tratamiento de conservación adecuado que incluya:
 - No deberá realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc., durante los días o períodos de lluvia, ya que se forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
 - Regar los apiles en períodos de elevada sequedad ambiental, especialmente estival.
 - Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por viento y agua, especialmente en período de lluvias intensas y vientos fuertes.
 - Abonado periódico (si se superan los seis meses) e hidrosiembra con semillas apropiadas (veza, alfalfa silvestre, trébol, etc.) que evite la pérdida de nutrientes.

El mantenimiento deberá llevarse a cabo hasta que tengan lugar las operaciones de extendido, y se realizará mediante labores de modelado de la geometría para evitar erosiones o retención de agua. Las operaciones de extendido deberán realizarse de manera que se minimice el tiempo de permanencia de superficies desnudas y el de almacenamiento de los materiales.

En caso de que se prevea almacenar la tierra por un período superior a los 6 meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos. En dicho caso, se efectuará una siembra de la superficie del acopio, con el fin de impedir el arrastre de materiales por la lluvia y el viento.

La tierra vegetal se extenderá en los taludes indicados en las tablas 41 y 42 del anejo y en el apartado 808.2.2 del Pliego, en las glorietas en las zonas a restaurar tras la demolición de calzadas,

las zonas de instalaciones una vez desmanteladas, así como las zonas de préstamos y vertederos a restaurar.

1103.3.- Medición y abono

Las unidades de obra a utilizar serán:

801.0060 m³ Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes

El precio incluye la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, conservación, preparación del terreno en las superficies horizontales y en zonas de préstamo y vertedero, y extendido, siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la D.O., remoción y limpieza del material.

ARTÍCULO 1104. HIDROSIEMBRAS

1104.1.- Definición y condiciones generales

1104.1.1. Definición

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

1104.1.2. Condiciones generales

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nacencia.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

1104.2.- Condiciones del proceso de ejecución

-Maquinaria a utilizar

La maquinaria para llevar a cabo las hidrosiembras es la hidrosebradora. Estará formada por:

- Depósito de capacidad de 5000 l
- Motor
- Bomba de presión (tipo pistón, tornillo sin fin o centrífuga) de más de 35000 l/h y de 5-10 atm
- Torre de comando con un bypass en el exterior o en el interior del depósito
- Cañón de salida con posibilidad de conectar una manguera flexible. El sistema de proyección dispondrá de boquillas que permitan regular su alcance.

La hidrosembradora puede o no necesitar ser cargada sobre un vehículo o ser arrastrada encima de un remolque para llevar a cabo la ejecución de la hidrosiembra. Este equipo se apoyará en sus desplazamientos y trabajos en:

- Un camión cisterna de 5000 litros o grupo de bombeo auxiliar de 20 CV para el aprovechamiento de agua al depósito de la hidrosiembra.
- Un camión para el transporte de las semillas, fijadores y el resto de los materiales de la hidrosiembra.

- Procedimiento de ejecución

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 minutos.

En la fase de siembra, se llenará el tanque de la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador. Se incorporará a continuación el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido por la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en contacto el agitador, y se proseguirá con el llenado del tanque con agua hasta los $\frac{3}{4}$ de su capacidad, con las paletas del agitador en movimiento. Seguidamente se introducirá en el interior del tanque las semillas, los abonos, el estabilizador de suelos, el corrector orgánico y el polímero absorbente. Cuando falten unos 10 cm para llenar el tanque, se añadirá el producto estabilizador de suelos mientras se completa la operación de preparar la hidrosiembra para el proceso de sembrado.

Concluida la operación de llenado del tanque, se mantendrá en marcha el agitador durante 10 minutos para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.

Uno o dos minutos antes de comenzar la siembra se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

Al iniciar la operación de siembra se colocará la hidrosembradora en forma conveniente a la superficie a tratar. El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución de la siembra; el lanzamiento debe ser de abajo a arriba; y el alcance se regulará mediante el empleo de boquillas que permitan alcanzar al chorro las distancias necesarias para cubrir las áreas a hidrosembrar más alejadas. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 metros, y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

Una vez concluida la fase de siembra, y sin solución de continuidad, se procederá a la fase de tapado con la que se incorporará el resto del mulch y estabilizador que se haya establecido como dosis; de este modo, la semilla que haya quedado en superficie será tapada y podrá germinar de forma adecuada.

Es de gran importancia la inmediatez de las fases de siembra y tapado; y cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada, se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

A criterio de la D.O. se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los 6 meses de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al 3% y, en todo caso,

cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a 3 m². El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de los componentes para la realización de la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

Zonas de aplicación de la hidrosiembra

El tratamiento de hidrosiembra se aplicará a todos los taludes excepto aquellos que reúnan alguna de las siguientes características:

- o Pendiente mayor a 3H:2V
- o Desmorte sobre sustrato rocoso
- o Desmorte sobre sustrato con predominio de yesos

Como indica Valladares en su trabajo “Recomendaciones para la restauración de taludes artificiales en ambientes mediterráneos” (Conama, 2008; comunicación técnica), no se recomienda hidrosiembra en zonas de yesos o sustratos muy salinos, así como en desmontes con afloramientos rocosos de más del 50%.

Los taludes en los que se aplicará hidrosiembra se relacionan en tablas 42 y 43 del Anejo de Ordenación ecológica y paisajística, y se localizan en el plano 2.11.3.1.

Composición y características

La composición y características comunes a las hidrosiembras proyectadas serán las siguientes:

- PRIMERA PASADA

- 4 l/m² de agua
- 30g/m² de semillas herbáceas
- 20 g/m² de estabilizador de suelos
- 60 g/m² de abono mineral complejo (N, P y K)
- 300 g/m² de mulch

-SEGUNDA PASADA

- 2 l/m² de agua
- 20 g/m² de estabilizador de suelos
- 300 g/m² de mulch

-Mezcla de especies

Se proyecta una mezcla de especies poco agresivas que se limiten a fijar el sustrato protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica, que se creen un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar. Se incluye una mezcla suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, no incorporando plantas de gran desarrollo en altura.

Gramíneas (70%)	Lolium rigidum	15%
	Dactylis glomerata	20%
	Brachypodium retusum	20%
	Agropyrum cristatum	15%
Leguminosas (30 %)	Mellilotus officinalis	10%
	Trifolium pratense	10%
	Medicago sativa	10%

TABLA - ESPECIES QUE COMPODRÁN LA MEZCLA DE SEMILLAS PARA HIDROSIEMBRA.

-Periodo de aplicación

La época de plantación ha de adaptarse a las peculiaridades concretas del año meteorológico correspondiente. En general, el momento óptimo en un clima mediterráneo continental están representados preferiblemente por el periodo de 1 de octubre a 15 de noviembre y si no fuera posible del 15 de marzo a 15 de mayo, evitando en cualquier caso, el periodo de reposo vegetativo invernal de diciembre-enero y evitando el periodo de sequía estival de julio y agosto. Estos periodos pueden variar en ± 15 días en función de las características climáticas del año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
Bondad Periodo																

* VERDE: FAVORABLE; ROJO: DESFAVORABLE.

TABLA - PERIODO DE REALIZACIÓN ÓPTIMO PARA LA HIDROSIEMBRA

- Operaciones de mantenimiento

Consistirá en un conjunto de actuaciones dirigidas a mantener en óptimas condiciones los tratamientos efectuados y se realizarán tras la recepción de las obras (incluidas las operaciones de plantación descritas), es decir, se llevarán a cabo durante los tres años de conservación de las mismas.

Se indican a continuación el conjunto de labores que han de realizarse para que las hidrosiembras mantengan su doble función de protección contra la erosión y de integración paisajística. Estas labores, son las siguientes:

- Riegos

Las superficies hidrosebradas deben ser objeto de riegos. Los riegos se ejecutarán siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Considerando que la hidrosiembra se llevará a cabo en meses favorables u óptimos no será necesario riegos de mantenimiento. En todo caso, el momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales que tienen lugar después de efectuada la revegetación. La Dirección de Obra podría autorizar una determinada frecuencia y dosis del riego.

En su caso, los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo en forma suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se ha de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende solo mantener las plantas vivas y obligarlas a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

En el momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de la efectuada la hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

- Abonado

Independientemente de los abonos que se hayan incorporado a la hidrosiembra en el momento inicial de la implantación, se considerará el aporte de abonos minerales tipo N-P-K (12-24-12) o similar, aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento.

En el período de garantía se realizará un abonado anual de las superficies hidrosebradas, generalmente en primavera y coincidiendo con el primer riego de mantenimiento. Se considerará una dosis de veinte (20) o sesenta (60) gramos de fertilizante por metro cuadrado de superficie a tratar.

- Resiembras y reposición de marras

Se efectuará resiembra de la superficie hidrosebrada si la nacencia es irregular o existen zonas en las que las semillas no han llegado a germinar. Se realizará con las mismas dosis que la primera siembra.

1104.3.- Medición y abono

La unidad de obra a utilizar será:

801.0070 m² Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.

801.042N m² Césped.

Los tratamientos de hidrosiembras, se medirán y abonarán por superficies realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares.

ARTÍCULO 1105. SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA Y EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN**1105.1.- Definición y condiciones generales**1105.1.1. Suministro

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

1105.1.2. Ejecución de la plantación

La operación de plantación propiamente dicha incluye diversas actuaciones que van desde la recepción de las plantas hasta su implantación definitiva en el terreno. Incluye tareas como la recepción de la planta, la apertura de hoyos, la propia plantación, el abonado y el riego de establecimiento.

1105.2.- Condiciones del proceso de ejecución1105.2.1. Suministro1105.2.1.1. Especificidad del material vegetal

DEFINICIÓN

Se entiende por "especificidad del material vegetal" la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra "Flora Ibérica" (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en "Flora Europaea" (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press).

CONTROL DE CALIDAD

-Recepción

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

-Identidad del material vegetal

Cuando se estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas.

-Criterios de aceptación y rechazo

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

1105.2.1.2. Sanidad vegetal

DEFINICIÓN

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

-Documentación exigible

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros

listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario

-Sintomatología

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, se adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

-Nemátodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

CONTROL DE CALIDAD

-Nemátodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

1105.2.1.3. Material vegetal autóctono

DEFINICIÓN

A efectos del presente proyecto se entiende por "material vegetal autóctono" a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

-Procedencia

El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.

-Especies objeto de revegetación "autóctona"

Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.

CONTROL DE CALIDAD

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- o Recolección
- o Almacenamiento
- o Proceso de germinación
- o Formación de plántula
- o Formación de lotes
- o Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

1105.2.1.4. Dimensionado del material vegetal

DEFINICIÓN

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

PROCESO DE PRODUCCIÓN

Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

- Planta en raíz desnuda

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentra dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

- Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentra dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

- Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentra dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA AL SUMINISTRO

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

CONTROL DE CALIDAD

- Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

FICHA DEL VIVERO	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:
POBLACIÓN:	COMARCA:
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:	

FICHA DEL MATERIAL VEGETAL	
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL	
GÉNERO:	ESPECIE: CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:	TAMAÑO DEL LOTE:
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:	
TAMAÑO:	EDAD:
NÚMERO DE REPICADOS	FECHA ÚLTIMO REPICADO:
FIRMA	

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

1105.2.1.5. Especies seleccionadas

Las características de las especies arbustivas y arbóreas a plantar en los diferentes tratamientos propuestos son las siguientes:

ESPECIE	Presentación	Características
<i>Laurus Nobilis</i>	Contenedor 10l	h = 70-100cm
<i>Cornus Sanguinea</i>	Contenedor 10l	h = 800-100cm
<i>Quercus Robur</i>	Contenedor 25l	h = 150-200cm
<i>Arbutus Unedo</i>	Contenedor 5l	h = 60-80cm

TABLA – CARACTERÍSTICAS ESPECIES A PLANTAR

Las citadas especies podrán ser objeto de variación bajo la supervisión de la Dirección Obra, por otras de características similares a las indicadas.

1105.2.2.2. Recepción de la planta

La planta procederá de un vivero oficial o comercial acreditado, procurando que las condiciones climáticas de éste sean semejantes o menos favorables que las de la zona de plantación. Con esta condición se pretende asegurar que las plantas sean resistentes a las condiciones de desarrollo en la zona de plantación. Igualmente, para garantizar el buen desarrollo de la vegetación, las plantas deberán haber sido cultivadas al aire libre y no en invernadero.

En las plantaciones de arbustos se elegirán plantas jóvenes, con la parte aérea bien desarrollada, el sistema radicular sano y de dimensiones equilibradas respecto a su parte aérea. Las plantas deberán suministrarse en maceta o bandeja forestal. Será necesario, además, verificar que las raíces no manifiestan síntomas de enrollado, ya que ello comprometería su posterior desarrollo sobre el terreno natural. Todos estos requisitos tienen por objeto asegurar que la planta posea las características idóneas para su desarrollo en condiciones poco favorables y con reducidas labores de mantenimiento.

En cuanto a los árboles, se plantarán individuos bien formados, que vendrán preparados en contenedor. Al igual que para los arbustos, se vigilará su estado sanitario tanto de la parte aérea como del sistema radicular y no se aceptarán árboles cuyas raíces presenten síntomas de enrollado. Se elegirán plantas adultas cuando la especie presente buena capacidad de trasplante.

Toda planta que, en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas, deberá ser depositada en la zona de Vivero de Obra destinada a su mantenimiento. Se entiende por “Vivero de Obra” el área debidamente acondicionada para el correcto mantenimiento y

endurecimiento de plantas procedentes de vivero hasta su plantación. En este vivero se asegurará que se suministre agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.

1105.2.2.3. Apertura del hoyo de plantación

Los hoyos de plantación se realizarán entre 7 y 14 días antes del momento de la plantación, para que el terreno adquiera el tempero adecuado para recibir las plantas. Los hoyos de plantación serán de los siguientes tamaños:

- Plantones arbustivos en contenedores de hasta 5l incluido en hoyos de 0,4 x 0,4 x 0,4 m
- Plantones de Quercus en contenedores de 10l incluido en hoyos de 0,6 x 0,6 x 0,6 m
- Plantones arbóreos en contenedores mayores a 5l o a raíz desnuda en hoyos de 0,8 x 0,8 x 0,8 m

En el momento de la plantación se añadirá abono orgánico fermentado al hoyo de plantación, que se mezclará con la tierra vegetal del ahoyado, y se administrará un riego de arraigo.

1105.2.2.4. Operación de plantado

Para la plantación de especies arbóreas y arbustivas se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

- Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientados adecuadamente.
- La plantación de arbustos será realizada a mano, según las técnicas convencionales, con apertura de hoyo, aportación de estiércol fermentado, implantación, cavado del alcorque y por último riego.
- En el caso de la plantación de ejemplares arbóreos de grandes dimensiones, la plantación se realizará con medios mecánicos.
- La operación se realizará a savia parada, siendo el periodo óptimo para ello el otoño (octubre y noviembre) y la primavera temprana (febrero y marzo).

1105.2.2.5. Dosis de abonado

Los abonados locales, es decir los que corresponden a cada planta, se harán directamente en el hoyo en el momento de la plantación. Se evitará la mala práctica de echar el abono en el fondo del hoyo, pues no debe estar en contacto con las raíces; es mejor incorporar el abono a la tierra. La cantidad de abono orgánico por hoyo será de 0,6kg en especies arbustivas y de 1kg en especies arbóreas.

1105.2.2.6. Riego de arraigo de plantaciones

Se entiende por riego de arraigo, el conjunto de operaciones que tienen por objeto la aportación de agua al material vegetal plantado.

Se procederá a un riego posterior a la plantación. Este riego de instalación tendrá una dotación de:

- 20 litros mínimos de agua para los árboles
- 10 litros mínimos de agua para los arbustos

El plazo entre plantación y riego no deberá superar las 24 horas.

1105.2.2.7. Mantenimiento y conservación de las plantaciones

Durante el invierno siguiente a la plantación se replantarán las marras correspondientes al porcentaje admitido como normal (5%). En caso de resultar porcentajes superiores, será preciso revegetar, gasto que correrá igualmente a cargo del Contratista.

Para la conservación y mantenimiento de los trabajos de revegetación se realizarán las siguientes operaciones:

- Desbroces

El desbroce consiste en la eliminación de la maleza y una ligera escarificación del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos con la finalidad de facilitar su desarrollo. Se realizará, en caso de ser necesario, con una periodicidad máxima de dos veces al año. La época más adecuada es la primavera y otoño.

- Abonado

Se deberá realizar un abonado anual, al menos en los dos años posteriores a la plantación, a base de abonos orgánicos (estiércol, compost, etc.). Como dosis mínima se considerará 1 kg por planta. La operación se realizará fundamentalmente en otoño.

- Riegos

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en los artículos correspondientes

1105.3.- Medición y abono

Las unidades de obra a utilizar serán:

- 801.039N *Ejecución de plantación de Cercis siliquastrum (árbol del amor) de 10-12cm. de diámetro, en cepellón, incluyendo suministro, transporte, descarga, excavación del hoyo 60x60x60cm, plantación, relleno, abono, implantación del tutor, formación del alcorque y primer riego.*
- 801.040N *Ejecución de plantación de Quercus robur (rebollo) en cepellón, incluyendo suministro, transporte, descarga, excavación del hoyo 60x60x60 cm, plantación, relleno, abono, implantación del tutor, formación del alcorque y primer riego.*
- 801.041N *Ejecución de plantación de Cornus sanguinea (cornejo) de 80-100cm en contenedor, incluyendo suministro, transporte, descarga, excavación del hoyo 60x60x60cm, plantación, relleno, abono, implantación del tutor, formación del alcorque y primer riego.*

PARTE 12ª. MOBILIARIO URBANO

ARTÍCULO 1202.- INSTALACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

1202.1. Definición

Mobiliario urbano es el conjunto de elementos que el usuario encuentra en el entorno, destinados a facilitar las necesidades del ciudadano, mejorando así su calidad de vida y el uso adecuado del espacio público entre ellos.

En este proyecto se instalarán los siguientes elementos:

- Bancos.
- Papeleras.
- Fuentes.
- Aparcabicis.
- Alcorques.
- Jardineras.
- Parque infantil.

Sus características serán las recogidas en el Documento nº2 Planos.

1202.2. Medición y abono

Los distintos elementos de mobiliario urbano se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas.

El abono de estos elementos se realizará aplicando a la citada medición el correspondiente precio establecido en el Cuadro de precios para las unidades siguientes:

- 920.007N *m Barandilla metálica galvanizada modelo API-1 o equivalente, con pasamanos de 80x40mm, fijaciones 70x30 mm soldadas a placas de anclaje (incluidas en el precio), barrotes verticales de 60x20 mm separados 10 cm y barra horizontal inferior de 60x30 mm, con una altura de 1,106 m, totalmente terminada.*
- 920.007N *ud Suministro y colocación de fuente modelo Beu o equivalente, fabricada en acero pintado oxirón y reja de acero galvanizado, anclaje mediante empotramiento, grifo pulsador temporizado con regulación de caudal, rejilla de desagüe de acero inoxidable de 52x20 cm, equipo hidráulico completo, incluso base de anclaje de acero galvanizado, conexión de agua potable y de saneamiento a pie de fuente, encuentro con el pavimento y limpieza, medida la unidad colocada en obra.*
- 920.008N *ud Suministro y colocación de fuente modelo Beu o equivalente, fabricada en acero inoxidable AISI 316 mate y pintura epoxi al horno, anclaje mediante empotramiento, grifo pulsador temporizado con regulación de caudal, rejilla de desagüe de acero inoxidable de 52x20 cm, equipo hidráulico completo, incluso base de anclaje de acero galvanizado, conexión de agua potable y de saneamiento a pie de fuente, encuentro con el pavimento y limpieza, medida la unidad colocada en obra.*
- 920.009N *ud Suministro y colocación de banco de granito sin respaldo, medida la unidad colocada en obra.*
- 920.014N *ud Suministro y colocación de banco de fundición y madera con respaldo y brazos, medida la unidad colocada en obra.*
- 920.010N *ud Suministro y colocación de papelera modelo arcoiris o equivalente, de 88 cm de altura vista (1.025m altura total), formada por dos envoltentes de acero al carbono bicromatado y pintada al epoxi al horno en color Martelé negro-plata, con sombrero abatible y aro sujeta bolsas zincada, incluidos anclaje al terreno, según instrucciones del fabricante, y limpieza, medida la unidad colocada en obra.*

920.011N	ud	Suministro y colocación de alcorque drenante de vidrio reciclado, totalmente colocado.
920.012N	ud	Aparcabicis de tubo galvanizado para 6 unidades, modelo Copenhaguen de Fundición Dúctil Fábregas o similar
920.013N	ud	Jardinera de fundición dúctil modelo Ona de Fundición Dúctil Fábregas o similar, colocada.
921.015N	ud	Parque infantil modular tipo Modus XXL-JCF21 de Fundición Dúctil Benito o similar, completamente instalado.

Compuesto por los siguientes materiales:

- POSTES, Metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.

- PANELES, LDPE: Polietileno de Baja Densidad. Por su capacidad elástica y ligereza, ofrece una alta resistencia a los impactos haciendo muy difícil su rotura. Su uniformidad de colores en cantos y laterales confieren unos acabados continuos y homogéneos. Su base sintética evita el cultivo de bacterias, hongos y líquenes.

- Piezas de plástico: Polietileno.

- Piezas metálicas: Acero S-235 galvanizado y lacado, Acero inox AISI-304.

- Tornillería: Acero inox AISI-304.

- Pintura: 1 mano de lacado en polvo constituido por mezcla de resinas poliéster, endurecedores y pigmentos, exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización. 921.016N

ud Pavimento de caucho reciclado en parque infantil en losetas de 500x500x40 mm, tipo JBA40M de Fundición Dúctil Benito o similar.

915.0010 m Cerramiento de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas.

921.019N	ud	Fuente de piedra totalmente colocada.
921.020N	m ³	Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra arenisca, con sus caras sin labrar, colocados en seco, en muros de espesor variable, hasta 50 cm.
05.03N	m ²	Tratamiento superficial de limpieza de muro de hormigón con chorro de arena o agua a presión. Incluidos medios auxiliares para su ejecución.
04.24	m ²	Tratamiento superficial de protección antigraffiti para aplicar sobre diferentes materiales, mediante impregnación incolora de resina acrílica a base de siliconas bicomponentes que se endurece reaccionando con el H2O en el aire, aplicada en una mano. Incluidos medios auxiliares para su ejecución.

PARTE 13ª. VARIOS

ARTÍCULO 1301.-TRANSPORTE ADICIONAL

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte, cualquiera que sea la distancia.

ARTÍCULO 1302.-LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1302.1.-Definición

Una vez terminadas las obras y, como fase previa a la recepción por la Administración de las obras, se debe proceder a la limpieza y a la terminación de las obras de la zona de proyecto, tal y como establece la Orden Circular 300/89.

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

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

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

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

1302.2.-Medición y Abono

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

10.02.N PA Partida alzada a justificar para la limpieza y terminación de las obras.

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

ARTÍCULO 1303.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

1303.1.- Definición

Se define como conservación de las obras los trabajos necesarios para mantener las obras en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta la recepción de las mismas.

El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de tres años a partir de la recepción de las obras, siendo exigibles al Contratista las actuaciones referidas durante el plazo de garantía.

Así mismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de recepción de las obras.

ARTÍCULO 1304.-PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que fijen las condiciones de licitación, a contar desde el momento en que el Contratista reciba la notificación de iniciarlas. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El plazo estimado para la ejecución de las obras es de 10 meses a tenor del plan de obras incluido en el proyecto. En todo caso, el plazo definitivo será el que se establezca en el contrato de adjudicación de las obras.

ARTÍCULO 1305.-REVISIÓN DE PRECIOS

En todo lo referente a revisión de precios, tal como procedencia y límites, sistema de revisión, fórmulas de revisión a tener en cuenta, coeficientes, etc., el Contratista deberá atenerse a los artículos 103, 104 y 105 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, y a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto.

ARTÍCULO 1306.-Plan de control de calidad

1306.1.- Definición

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

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1306.2.- Programa de garantía de calidad del contratista

El contratista definirá las medidas que propone para controlar y garantizar, por su parte, la calidad de los trabajos. Este autocontrol, es independiente del importe (hasta el 1% del presupuesto de la obra, según la cláusula 38 del pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del Estado aprobado por el Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre), destinado a verificar los

ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y que tendrán la consideración de pruebas de contraste y producto final que la Dirección de Obra realizará cuando considere oportuno.

Un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. Este comprenderá como mínimo, lo siguiente:

- Aspectos concretos de las unidades de obra a controlar durante la ejecución de los trabajos y norma técnica aplicable.
- Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.

El plan de control de calidad deberá concretar todos los aspectos cuantitativos y cualitativos y se deberá mantener durante la ejecución de las obras (sin perjuicio de las variaciones que resulten necesarias de conformidad con lo indicado por el director de la obra durante la ejecución del contrato).

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

1306.3.- Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los gastos de ensayos de control de calidad, tanto los relativos a su propio autocontrol como los de contraste y producto terminado realizados para la Administración, según establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/1970), serán por cuenta del contratista.

1306.4.- Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en la normativa aplicable se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio de la Dirección de Obra de las mismas.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1306.5.- Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

Vigo, mayo de 2020

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
AUTOR DEL PROYECTO



FDO.: JOSÉ RAMÓN FERNÁNDEZ CEBALLOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
DIRECTOR DEL PROYECTO



FDO.: J. CÉSAR CANAL FERNÁNDEZ