



DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



INDICE

1.	CAPITULO 1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
1.1.	OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	3
1.2.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	3
1.3.	DISPOSICIONES APLICABLES.....	3
1.4.	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	7
1.5.	COMUNICACIONES.....	7
1.6.	DIRECCION DE LAS OBRAS.....	7
1.7.	REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACION.....	7
1.8.	FACILIDADES PARA LA INSPECCION.....	7
1.9.	PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACION.....	8
1.10.	CLASIFICACION Y CATEGORIA DEL CONTRATISTA.....	8
1.11.	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....	8
1.12.	PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....	8
1.13.	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	8
1.14.	DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.....	9
1.15.	COMPROBACION DEL REPLANTEO.....	9
1.16.	PROGRAMA DE TRABAJO.....	10
1.17.	INICIO DE LAS OBRAS.....	10
1.18.	SEÑALIZACION DE LAS OBRAS.....	10
1.19.	MANTENIMIENTO DE SERVICIOS.....	10
1.20.	CONTROL DE CALIDAD: MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	11
1.21.	PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCION.....	12
1.22.	PRUEBAS DE TALLER.....	13
1.23.	YACIMIENTOS, PRESTAMOS Y LUGARES DE DEPOSITO O ACOPIO.....	13
1.24.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	14
1.25.	DAÑOS Y PERJUICIOS.....	16
1.26.	OBJETOS ENCONTRADOS.....	17
1.27.	ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES.....	17
1.28.	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	17
1.29.	MEDIDAS DE PROTECCION.....	17
1.30.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	17



DIPUTACION PROVINCIAL DE CACERES

Servicio de Red Viaria

CC-81, DE LA PESGA A MOHEDAS DE GRANADILLA – REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME

Obra 2022-23/41/010

Agosto de 2022

1.31.	TRAMITACIONES OFICIALES	17
1.32.	CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA	18
1.33.	SUBCONTRATACION.....	18
1.34.	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA	23
1.35.	MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA	25
1.36.	OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO	25
1.37.	OMISIONES / CONTRADICCIONES DEL PROYECTO	25
1.38.	CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS	25
1.39.	CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO	26
1.40.	PRUEBAS GENERALES A EFECTUAR ANTES DE LA RECEPCION	26
1.41.	RECEPCION DE LAS OBRAS	26
1.42.	MEDICION GENERAL Y CERTIFICACION FINAL.....	26
1.43.	PLAZO DE GARANTIA	27
2.	CAPITULO 2 MATERIALES BÁSICOS.....	28
2.1.	GENERALIDADES.....	28
2.2.	BETUNES ASFALTICOS.....	29
2.3.	EMULSIONES BITUMINOSAS.....	30
3.	CAPITULO 3 UNIDADES DE OBRA.....	34
3.1.	GENERALIDADES.....	34
3.2.	FRESADO DE PAVIMENTOS	35
3.3.	RELLENOS LOCALIZADOS.....	36
3.4.	ZAHORRAS	38
3.5.	RIEGOS DE ADHERENCIA.....	46
3.6.	MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO	48
3.7.	MARCAS VIALES	66
3.8.	CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES.....	73



1. CAPITULO 1 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto describir y regular la ejecución, con expresión de la forma en que se han de llevar a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan, el control de calidad a seguir, el proceso de ejecución y la manera de medición, de las actuaciones contempladas en el presente Proyecto, denominado “CC-81, DE LA PESGA A MOHEDAS DE GRANADILLA – REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME”, con número de expediente 2022-23/41/010.

El Presupuesto Base de Licitación de la actuación de referencia asciende a la cantidad, incluido IVA, de DOSCIENTOS MIL EUROS (200.000,00 €).

1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las actuaciones cuya ejecución contempla este Proyecto son las que figuran descritas en los Documentos siguientes:

- Nº 1 : MEMORIA
- Nº 2 : PLANOS
- Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES
- Nº 4 : PRESUPUESTO

Las obras se encuentran descritas en la Memoria del presente proyecto.

1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las condiciones particulares que incorpora este Pliego de Prescripciones Técnicas, también serán de aplicación las contenidas en la legislación y normativa general que seguidamente se relaciona, así como cualquier otra no mencionada que pudiera ser objeto de aplicación y se encuentre en vigor, o sustituya a cualquier derogada:

CONTRATACION

De ámbito estatal:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en cuanto no se oponga al Real Decreto Ley 3/2011
- Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006,
- Reguladora de Subcontratación en el Sector de la Construcción

De ámbito particular:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratación de este Proyecto

VIARIAS



DIPUTACION PROVINCIAL DE CACERES

Servicio de Red Viaria

CC-81, DE LA PESGA A MOHEDAS DE GRANADILLA – REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME

Obra 2022-23/41/010

Agosto de 2022

De ámbito estatal:

- Ley 37/2015, de Carreteras del Estado
- Real Decreto 1812/1994, Reglamento General de Carreteras
- Pliego PPTG para Obras de Carreteras y Puentes (actualizado FOM/510//2018)
- Instrucción de carreteras 5.2 - IC, Drenaje superficial, Orden FOM/298/2016
- Instrucción de carreteras 6.1 - IC, Secciones de firme, Orden FOM/3460/2003
- Instrucción 8.1 - IC, Señalización vertical, Orden FOM/534/2014
- Instrucción 8.2 - IC, Marcas viales, Orden Ministerial 16/julio/1987

De ámbito autonómico o provincial:

- Ley 7/1995, de carreteras de Extremadura
- Ley 6/2015, Agraria de Extremadura
- Orden 10/febrero/2009, Instrucción técnica para instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta, Junta de Extremadura

CIRCULACION

De ámbito estatal:

- Real Decreto 1428/2003, Reglamento General de Circulación
- Real Decreto Ley 6/2015, de Tráfico, Circulación de vehículos a motor y seguridad vial

SUELO

De ámbito estatal:

- Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación
- Real Decreto Ley 7/2015, que aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.

De ámbito autonómico o provincial:

- Ley 12/2015, modificando la Ley 15/2001, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura

De ámbito particular:

- Reglamentos y normativas urbanísticas municipales que sean de aplicación

ESTRUCTURAS

De ámbito estatal:

- Real Decreto 1247/2008, Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Real Decreto 256/2016, que aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) (BOE 25/junio/2016)

AMBIENTALES



De ámbito estatal:

- Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental
- Ley 26/2007, de Responsabilidad Ambiental

De ámbito autonómico o provincial:

- Decreto 54/2011, aprobando el Reglamento Evaluación de Ambiental
- Ley 16/2015, Protección Ambiental Comunidad Autónoma Extremadura
- Decreto 110/2015, que regula la red ecológica europea Natura 2000 Extremadura

PATRIMONIO

De ámbito estatal:

- Ley 13/1985, del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por el Real Decreto 111/1986

De ámbito autonómico o provincial:

- Ley 2/1999, del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, con las modificaciones introducidas por la Ley 3/2011

Decreto 93/1997, Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura

EXPLOSIVOS

De ámbito estatal:

- Real Decreto 130/2017, que aprueba el Reglamento de Explosivos

ACCESIBILIDAD

De ámbito autonómico o provincial:

- Ley 11/2014, de Accesibilidad Universal de Extremadura

INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS

De ámbito estatal:

- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, Orden MOPU 15/septiembre/1986 (BOE 228)
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, Orden MOP 28/julio/1974 (BOE's 236 y 237)

CONTROL DE CALIDAD

De ámbito estatal:

- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (1978)

De ámbito autonómico o provincial:

- Decreto 19/2013, que regula el control de calidad de la construcción y la obra pública, de la Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo de la Junta de Extremadura.
- Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación: disposiciones reguladoras específicas de acreditación en área de suelos, áridos,



mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales: Orden 5/julio/1990

GESTION DE RESIDUOS

De ámbito estatal:

- Real Decreto 105/2008, que regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición
- Real Decreto 1481/2001, de Regulación de la Eliminación de Residuos, y modificaciones por el Real Decreto 1304/2009, de Prevención y Control de la contaminación, la Ley 16/2002, de Prevención y Control integrados de la contaminación, y el Real Decreto 396/2006, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos riesgos de exposición al amianto
- Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados
- Real Decreto 1481/2001, que regula la Eliminación de Residuos mediante depósito en vertedero
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, que publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

De ámbito autonómico o provincial:

- Decreto 20/2011, que establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura

SEGURIDAD Y SALUD

De ámbito estatal:

- Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención
- Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25/octubre)

De ámbito particular:

- Pliego del estudio de seguridad y salud de este Proyecto

OTROS

De ámbito estatal:

- Normas CTE, DIN, ASTM, ASME, ANSI, CEI
- Real Decreto 2032/2009, que establece las unidades legales de medida

De ámbito particular:

- Reglamentos y normativas municipales de aplicación

En cualquier caso, se deberán considerar todas aquellas órdenes, recomendaciones, modificaciones, correcciones, derogaciones... relacionadas con los/las anteriores y hayan entrado en vigor, o que sean de aplicación, a la fecha de redacción del presente Proyecto.



El contratista será el único responsable de las consecuencias acaecidas por las transgresiones a los reglamentos enumerados y otros de aplicación, sin perjuicio de las facultades de la dirección de las obras para las objeciones que considere procedentes al respecto. En los casos en que la normativa no contenga indicaciones expresas, se procederá bajo la interpretación del director facultativo.

1.4. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse de la intencionalidad del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u ordene el facultativo director, será ejecutado obligatoriamente por el contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Todas las obras se ejecutarán ateniéndose siempre a las normas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en el Pliego y normativa referenciada las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se estará a lo que la costumbre ha sancionado como reglas de buena construcción.

1.5. COMUNICACIONES

El contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al director facultativo y, a su vez, estará obligado a devolver a aquel los originales o una copia de las órdenes que reciba, firmando al pie el "enterado".

1.6. DIRECCION DE LAS OBRAS

La Administración nombrará en su representación a un facultativo director de las obras, cuya misión será la de dirigir y controlar la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto. Este representante, director facultativo, director técnico, director de obra o director de las obras, deberá ser un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, un Ingeniero Civil o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas en la especialidad de Construcciones Civiles, pudiendo contar con otros técnicos colaboradores debidamente nombrados. El facultativo director tendrá a su cargo el personal que se estime oportuno, pudiendo delegar el control y vigilancia de las obras en la persona que designe.

El contratista de las mismas estará obligado a prestar su máxima colaboración a la dirección de las obras para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

1.7. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACION

La Administración, si lo estimase conveniente, podrá nombrar a un representante ante la dirección de las obras.

1.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCION

El contratista proporcionará al facultativo director o a sus delegados toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, comprobaciones, mediciones, pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra y maquinaria de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, permitiendo el acceso a todas las partes de las obras o sus instalaciones, lugares en donde se almacenen acopios o se realicen



trabajos para las obras, obligándose a ello en los contratos particulares que se pudieran suscribir con cualquier suministrador, informando de ello a la dirección de las obras.

1.9. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACION

En virtud de lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, la Administración, en el caso que proceda, podrá incluir modificaciones al Proyecto que pasarán a ser ejecutivas, dentro de los márgenes y en las condiciones y supuestos establecidos legalmente.

1.10. CLASIFICACION Y CATEGORIA DEL CONTRATISTA

En caso de ser exigido, el contratista se encontrará clasificado en lo que al respecto se indique en la Memoria del Proyecto o bien sea establecido por el órgano contratante.

1.11. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el contratista designará a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, un Ingeniero Civil o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas en la especialidad de Construcciones Civiles para asumir el control de las obras que se ejecuten y actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Se le denominará jefe de obra. El jefe de obra será el interlocutor del contratista ante la dirección de las obras, recibiendo las comunicaciones y órdenes de ésta, sin perjuicio de que eventualmente lo pueda ser cualquier otro trabajador por cuestiones puntuales.

El jefe de obra será propuesto por el contratista al facultativo director para su aceptación. Una vez aceptado, no podrá ser sustituido por el contratista sin tener el consentimiento del director de las obras, que podrá decretar la no iniciación de los trabajos en caso de no existir jefe de obra, bien porque no haya sido propuesto o porque no haya sido aceptado.

Los trabajos topográficos, o que requieran asistencia topográfica, a realizar por el contratista estarán representados ante la Administración y sus representantes, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras, por un Grado en Topografía o Ingeniero Técnico en Topografía.

1.12. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que se indique a los efectos en la Memoria o designe el órgano contratante, contando a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

1.13. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al finalizar las obras todas las edificaciones e instalaciones auxiliares para oficinas, almacenes, vestuarios, comedores, viviendas e instalaciones sanitarias. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del facultativo director en lo que se refiere a su ubicación, cotas... y, en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo aconseje o exija.



Si, previo aviso, en un plazo de treinta días a partir de éste, la contrata no hubiese retirado todas sus instalaciones, herramientas, materiales... después de la terminación de las obras, la Administración puede ordenar su retirada a cargo de la contrata.

1.14. 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, a no ser que se disponga específicamente algo en otro sentido en algún aspecto concreto en este Pliego.

Los documentos contractuales serán la Memoria (sin sus Anejos), los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y los Cuadros de Precios.

Los documentos informativos serán los Anejos de la Memoria, las Mediciones, y los Presupuestos parciales y general.

Los datos sobre estudios previos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, cálculos, justificación de precios y, en general, todos los que se incluyan en la Memoria o como Anejos a ella, salvo indicación expresa y concreta en este Pliego de lo contrario, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión y unas suposiciones fundadas, pero, sin embargo, ello no supone responsabilidad sobre 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.

Las mediciones, y presupuestos que se generan a partir de ellas, son datos sujetos a las modificaciones propias de la obra realmente ejecutada, recogiendo las alteraciones habidas en los ajustes de las mediciones.

1.15. COMPROBACION DEL REPLANTEO

La ejecución del contrato de obras comenzará con la formalización del Acta de Comprobación de Replanteo.

A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato (artículo 237 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público).

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato, procediéndose atendiendo a los resultados. En caso de que el contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, la dirección, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia acta. Un ejemplar del acta se remitirá al órgano de contratación, otro se entregará al contratista y un tercero a la dirección. El acta de comprobación del replanteo



formará parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad (artículo 140 del RD 1098/2001, por el que se aprueba el RGLCAP).

1.16. PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro del mes siguiente a la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, el contratista presentará un programa de trabajo de las mismas.

El programa de trabajo consistirá en el desarrollo detallado de un Plan de Obras, incluyendo las modificaciones a que pudiera haber lugar y resultaren plasmadas en la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, o de las órdenes escritas de la dirección de las obras, e incluirá los siguientes puntos:

- clases de obras que integran el Proyecto e indicación del volumen de las mismas;
- estimación en días útiles de trabajo de los plazos parciales de las diversas clases de obras;
- valoración mensual y acumulada sobre los precios de licitación;
- gráfico de las diversas actividades en un diagrama de espacios - tiempos.

1.17. INICIO DE LAS OBRAS

La fecha de comienzo de las obras será, a todos los efectos, la que figure en la firma del Acta de Replanteo (o la Acta de Inicio de Obras, en su caso).

El contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria que se compromete a aportar en la licitación y que la Administración, o sus representantes, consideren necesarios para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que han de utilizarse, no debiendo retirarse sin el conocimiento expreso de la dirección de obra, y debiendo ser reemplazadas por otras de similares características a las de las máquinas averiadas o en mal estado cuando se precise un plazo de reparación superior a un mes.

Cualquier modificación que el Contratista quiera introducir en obra en el equipo de maquinaria aportado en la licitación deberá ser aceptada previamente por la Administración para poder ser llevado a efecto.

1.18. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS

El contratista queda obligado a señalizar y balizar a su costa las obras contratadas, siendo responsable directo de cualquier accidente que se produzca y sea debido a una deficiente señalización de las mismas. La señalización abarcará, además de la obra propiamente dicha, todo lo que de forma indirecta resulte alterado o condicionado por ella.

1.19. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS

El mantenimiento de los servicios existentes que pudieran resultar afectados por las obras, de cualquier tipo y entidad, públicos o privados, serán por cuenta del contratista. En el caso de que los suministros (abastecimiento de agua, energía eléctrica...) resultaran afectados por la ejecución de las obras, se proporcionarán alternativas que proporcionen un servicio sustitutivo provisional acorde a las necesidades existentes y con las debidas garantías, que permitan el mantenimiento de



la normalidad dentro de un margen que sea aceptable, procurando que se restablezca el suministro habitual lo antes posible. Todo ello se someterá al criterio del facultativo director antes de proceder al corte del servicio, quien decidirá sobre el procedimiento a seguir, materiales a utilizar, y alternativas a considerar.

En caso de desvíos y accesos provisionales, además de su mantenimiento, la conservación, señalización y seguridad serán responsabilidad y por cuenta de la contrata.

1.20. CONTROL DE CALIDAD: MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

El director de las obras podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales y unidades de obra a controlar, así como presenciar su preparación y ensayo si lo juzga conveniente o necesario, siendo los gastos a cargo del contratista hasta un límite del uno por ciento (1,00%) del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras y sus adicionales, si los hubiese, sin considerar la baja de adjudicación, en caso de existir. Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos que, de confirmarse su existencia, serán gastos imputables al contratista. Superada la cifra del 1,00 %, el contratista vendrá obligado a abonar los gastos originados por las pruebas, análisis y ensayos cuando del resultado de los mismos se deduzca que la unidad ensayada no cumple los requisitos exigidos. La valoración de las pruebas y ensayos se realizará de acuerdo a una base de precios que tenga aprobada la Diputación Provincial con la finalidad del seguimiento del control de calidad de obras, operaciones o actividades de su competencia, o, en su defecto, con una base de precios de la Junta de Extremadura u otra oficial, según establezca el facultativo director de las obras.

Las pruebas y ensayos que lleve a cabo el contratista para la comprobación de materiales o unidades de obra que ejecute para su propio control de seguimiento no serán de abono. Estas operaciones se denominarán de autocontrol. Todos los informes, ensayos, controles, comprobaciones... serán realizados en las condiciones indicadas en Proyecto u ordene el facultativo director, por laboratorios o entidades legalmente establecidas que dispongan de capacidad técnica suficiente reconocida para las actividades que realizan.

Durante la obra se elaborará por el Jefe de Obra un documento que contenga la documentación de control de calidad realizada a lo largo de la misma. Este documento se irá actualizando durante el periodo de ejecución atendiendo a los requerimientos de la dirección facultativa, a la que se entregarán puntualmente los informes originales realizados por el laboratorio o entidad que realiza el control de calidad de la obra.

El control de calidad se realizará con el criterio siguiente:

Idoneidad y recepción en obra de los productos a emplear:

“Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al Director de Obra, los documentos de identificación y/o verificación documental de los productos a emplear en obra, asegurando sus características técnicas para el uso previsto (atendiendo a las exigencias de la normativa vigente, el Proyecto o la dirección facultativa). Se incluirá la documentación que corresponda al mercado CE de los productos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias establecidas por la normativa vigente, especificadas en el Proyecto, u ordenadas por la dirección de las obras, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad, se podrán realizar comprobaciones,



ensayos y pruebas adicionales sobre algunos productos. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto o indicados por el Director de Obra sobre un muestreo del producto, especificando ensayos a realizar, criterios de aceptación y rechazo, y acciones a adoptar.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE se deberán llevar a cabo las pruebas y ensayos de control sobre procedencia y fabricación exigidos por el plan de control de calidad del Proyecto, el Pliego de Condiciones o por la Dirección de Obra”.

Durante la ejecución de las obras:

“El Director de Obra controlará la ejecución de las unidades de obra, verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y la disposición de los elementos constructivos, así como las verificaciones, ensayos y demás controles que estime para comprobar su conformidad con lo indicado en el Proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los productos”.

De la obra terminada:

“En la obra terminada, aunque fuese parcialmente, se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, así como las exigidas por la legislación aplicable”.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente de aplicación en obras, entre otras, en materia ambiental, seguridad y salud..., y de producción, almacenamiento, gestión y transportes, así como de residuos de la construcción y demolición.

El adjudicatario de las obras aportará la documentación correspondiente al marcado CE, o verificación según las normativas nacionales, en su caso, de instalaciones, maquinaria, proceso... de fabricación o verificación.

1.21. PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCION

Los representantes en obra de la Administración podrán realizar las pruebas y ensayos que consideren necesarios una vez instalados los elementos en obra, debiendo el contratista prestar el personal necesario, y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas y ensayos se redactarán certificados, que se firmarán tras realizarlas por los representantes presentes en obra (Administración y Contrata).

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la Recepción, no anulan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, total o parcialmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.



1.22. PRUEBAS DE TALLER

De los elementos fabricados en taller es necesario realizar pruebas antes de su envío a la obra o simplemente entregar protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes, según se definen en el Proyecto.

El contratista comunicará con quince días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas de taller a los distintos elementos. El representante de la Administración firmará, junto con el contratista y el fabricante, el certificado de las pruebas tras su realización.

1.23. YACIMIENTOS, PRESTAMOS Y LUGARES DE DEPOSITO O ACOPIO

Se denominan "préstamos previstos" a aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos localizados y seleccionados por el contratista y autorizados por el director facultativo de las obras, siendo por cuenta del contratista su búsqueda, así como la responsabilidad de obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. En caso de no hacer mención expresa, se entenderá que los préstamos proyectados corresponden a "préstamos autorizados".

Para cualquier tipo de yacimiento o préstamo (excavaciones, incluso en el corredor del trazado), las gestiones a realizar para obtención de la autorización legal para su empleo, si procediese, así como el abono de trámites, tasas, canon o coste de extracción, y posibles diligencias, compensaciones o sanciones derivadas de los trabajos que se realicen, por defectos, reparaciones, incumplimientos..., si existiesen, será por cuenta exclusiva del contratista. No serán objeto de abono los gastos de preparación de estas zonas para su explotación, ni tampoco los trabajos de desbroce, acondicionamientos, retirada de material inadecuado o marginal, obras complementarias, perfilados, limpiezas y adecuaciones finales... ni cualquier otra que se genere como consecuencia de su autorización y empleo. Los precios de las unidades de obra a ellos referidas serán inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes y las necesidades de extracción, excavación, selección del material o demás que se generen.

En el caso de lugares de depósito de materiales o acopios (rellenos y terraplenados, incluso en el corredor de trazado), la responsabilidad de obtención de la autorización legal, si procediese, contratos y permisos, así como el abono de trámites, tasas, canon o coste de utilización, y posibles diligencias, compensaciones o sanciones por los trabajos que se realicen, por defectos, reparaciones, incumplimientos..., en caso de existir, será por cuenta exclusiva del contratista. No serán objeto de abono los gastos de preparación de estas zonas para su empleo, ni tampoco los trabajos de extendido del material, acondicionamientos, limpiezas y adecuaciones finales... ni cualquier otra que se genere como consecuencia de su autorización y/o empleo. Los precios de las unidades de obra a ellos referidas serán inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes y las necesidades que se generen.

Se estará siempre a lo dispuesto por la normativa vigente, siendo preceptiva la autorización del ente medioambiental de la Junta de Extremadura, así como demás órganos y entes que procedan, como confederaciones hidrográficas... (al igual que en los anteriores, las gestiones para obtención de autorizaciones y permisos legales, y



abono de los trámites, tasas..., y posibles diligencias, compensaciones o sanciones derivadas de las actuaciones que se ejecuten, por defectos, deterioros, reposiciones, incumplimientos..., en caso de existir, serán por cuenta exclusiva del contratista).

1.24. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

GENERALIDADES

Será de aplicación lo indicado al respecto en este Pliego de Condiciones, en el PG-3 y por la normativa vigente.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen (m³- metro cúbico), superficie (m²- metro cuadrado), longitud (m - metro), masa (t - tonelada) o unidad (ud - unidad), de acuerdo a como figuren especificadas en los Cuadros de Precios (en su defecto, atendiendo a las indicaciones del PG-3). Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que se precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse éste el modo de medición y abono. En otros casos, se medirán como indican las normas técnicas vigentes o, en su defecto, se convendrá aceptar lo que mande la práctica habitual o costumbre en la construcción, previo acuerdo del director de las obras y el contratista.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación, para lo que necesariamente se avisará por escrito, con tiempo suficiente, al director facultativo. Si la medición no se efectuara a su debido tiempo, serán por cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente, o bien tendrá que aceptar las mediciones que aporte el director de las obras, en caso que ésta estime que tiene datos suficientes para aportarlas con las debidas garantías.

EXCESO DE OBRA

Si el contratista ejecuta mayor cantidad de cualquier clase de unidad de obra que el figurante en Planos, o de las reformas autorizadas por el director de las obras, bien por mala construcción, por error u otro motivo similar, no tendrá derecho a su abono. Si a juicio del director facultativo este exceso resultase perjudicial, el contratista tendrá la obligación de eliminar y rehacer, a su costa, la unidad con las dimensiones debidas.

En el caso de que no se pudiera eliminar ese exceso de obra, el contratista quedará obligado a corregir el defecto de acuerdo a las normas y actuaciones que dicte el director de las obras, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna.

Los excesos de obra que el director de obra defina como inevitables se abonarán a los precios que figuren en Proyecto o, en su caso, con los oportunos precios contradictorios.

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Los gastos que correspondan a instalaciones para la ejecución de las obras y equipos de maquinaria, ya sean propios o ajenos, se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes.

MEDICION POR PESAJE DIRECTO

Las unidades de obra que se midan por pesaje se habrán de pesar en básculas contrastadas, elegidas por el director de las obras, puestas a disposición por la contrata a todos los efectos, incluso abonos de los cánones que procedan, todo ello sin perjuicio



de poder exigir al contratista las básculas o instalaciones adecuadas presentes en obra, debidamente contrastadas, para el seguimiento.

PRECIOS

Siempre que no se especifique otra cosa en el Proyecto, se considerarán incluidos en los precios simples, auxiliares y descompuestos que figuren en dicho Proyecto el transporte del material a pie de obra, incluso preparaciones previas del terreno, desalojos, operaciones de descarga y acopios, protecciones, puesta, guarda y retirada de maquinaria, agotamientos, entibaciones, andamiajes, carga y transporte de sobrantes y su adecuado extendido en los lugares de depósito autorizados, canon para obtención de préstamos o uso de lugares de depósito o acopios autorizados, localización y preparación de zonas de préstamos, trabajos de adecuación y restituciones medioambientales generadas por los impactos originados por las obras, restituciones de instalaciones o servicios afectados, limpieza, cuidado, custodia y mantenimiento de las obras y elementos o instalaciones auxiliares o complementarias, guardería de materiales y maquinaria..., así como medios auxiliares y todas las operaciones, materiales y pruebas para ultimar las actuaciones o unidades de obra que intervengan.

Se considerarán inalterables, a cualquier efecto, los precios finales de cada unidad de obra contenidos en los Cuadros de Precios.

PARTIDAS ALZADAS

Se atenderá a lo que indica al respecto en la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, y al Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado por Real Decreto 1098/2001), en cuanto no se oponga a la anterior.

Se considerarán como partidas alzadas “a justificar” las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, y como partidas alzadas “de abono íntegro” aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego. Las partidas alzadas “a justificar” se valorarán conforme a los precios de la adjudicación con arreglo a las condiciones del contrato y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de una o varias unidades de obra no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá atendiendo a lo dispuesto en el artículo 242 de la Ley 9/2017.

Las partidas alzadas “de abono íntegro” se abonarán al contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el pliego de cláusulas administrativas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados. Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada “de abono íntegro” no figure en los documentos contractuales del Proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la dirección, a las que podrá oponerse el contratista en caso de disconformidad, resolviendo el órgano de contratación.

ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Cuando, por cualquier causa, fuera menester valorar una obra incompleta, pero aceptable a juicio del director de las obras y susceptible de uso o de una posterior terminación, se aplicarán los precios y descomposiciones del Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra descompuesta en



forma distinta a la estipulada en dicho Cuadro, no teniendo derecho el contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios, o la omisión de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Si se suscitara duda en la interpretación, y no hubiese acuerdo entre las partes, no se producirá el abono.

Las unidades de obra cuyos precios figuran sin descomposición sólo se abonarán en su totalidad, estando correctamente terminadas, de forma que al reanudar las obras para su terminación, no sea preciso efectuar labor o acopio alguno complementario.

REVISION DE PRECIOS

El artículo 103.1 de la Ley 79/2017, de Contratos del Sector Público, dice que “los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo”, indicando seguidamente, en su punto 5, que “salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión

1.25. DAÑOS Y PERJUICIOS

El contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos aquellos daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas, compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruinara o sufriera deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía, por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, este responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la fecha de recepción. Si transcurrido ese plazo de quince años no se ha manifestado ningún daño, deterioro o perjuicio, quedará totalmente extinguida cualquier responsabilidad del contratista.



1.26. OBJETOS ENCONTRADOS

El contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al facultativo director de las obras, y colocarlos bajo custodia.

1.27. ACTUACIONES PARA EVITAR CONTAMINACIONES

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material perjudicial.

1.28. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El director facultativo podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del contratista que, por motivo de faltas de obediencia y respeto, incapacidad, o por otras causas o actos, comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El contratista podrá recurrir si entendiese que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

1.29. MEDIDAS DE PROTECCION

El contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción. Se almacenarán y protegerán contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos..., cumpliendo los Reglamentos aplicables.

1.30. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista asume el cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas por Real Decreto y los demás preceptos que establece la Ley. Será de aplicación el Plan de Seguridad y Salud que se redacte y apruebe para la obra, de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud que figura como Anejo de la Memoria.

1.31. TRAMITACIONES OFICIALES

El contratista se encargará, corriendo a su cargo, de todo lo concerniente a las tramitaciones oficiales de aprobaciones, permisos, autorizaciones de paso, concesiones... La gestión de tramitación hasta conseguir las autorizaciones necesarias son de exclusiva responsabilidad del contratista y de los técnicos por él designados, de tal modo que las actuaciones contratadas o derivadas de ello no podrán llevarse a cabo, así como tampoco recibidas, en tanto no consten ante la Administración, Organismo o Particular competente las pertinentes autorizaciones particulares u oficiales, debiéndose respetar en la ejecución las obras, o derivadas de ello, la tramitación de tales permisos o autorizaciones cuanto exija la Ley su aplicación.

En los precios de las unidades se encuentran incluidos, en el porcentaje de costes indirectos, todos los gastos, en cualquier grado, que pudieran generar la gestión, tramitación, seguimiento y cumplimiento de tales autorizaciones. Todo ello se entiende sin menoscabo de las obligaciones que sean competencia de la dirección de las obras.



1.32. CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA

El contratista queda obligado al cumplimiento del plazo de ejecución de las obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración al aprobar el programa de trabajo reflejado en el Plan de Obras.

Si llegado al término de alguno de los plazos parciales o del total el contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar, indistintamente, por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales. Si el retraso se hubiera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el contratista, y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

1.33. SUBCONTRATACION

El contratista podrá dar subcontrato de cualquier parte de la obra, previa autorización del facultativo director, en las condiciones que éste determine y disponiendo de la facultad de rehusar al que, a su juicio, no reúna las condiciones necesarias. El responsable ante la Administración de las actuaciones del sub-contratista será siempre el contratista.

Se estará a lo establecido por la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, y a la Ley 9/2017, de contratos del sector público, teniendo en cuenta la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

NORMAS GENERALES SOBRE SUBCONTRATACION: SECTOR DE LA CONSTRUCCION

LEY 32/2006, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACION

Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas.

1. Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- a) poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada;
- b) asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial;
- c) ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

2. Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- a) acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales;



- b) estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas al que se refiere el artículo 6 de esta Ley. La inscripción se realizará de oficio por la autoridad laboral competente, sobre la base de la declaración del empresario a que se refiere el apartado siguiente.

3. Las empresas contratistas o subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

4. Las empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción deberán contar, en los términos que se determine reglamentariamente, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que no será inferior al 10 por ciento durante los dieciocho primeros meses de vigencia de esta Ley, ni al 20 por ciento durante los meses del decimonoveno al trigésimo sexto, ni al 30 por ciento a partir del mes trigésimo séptimo, inclusive. A estos efectos, en las cooperativas de trabajo asociado los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena en los términos que se determine reglamentariamente.

Artículo 5. Régimen de la subcontratación.

1. La subcontratación, como forma de organización productiva, no podrá ser limitada, salvo en las condiciones y en los supuestos previstos en esta Ley.

2. Con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- a) el promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas;
- b) el contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor;
- c) el primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra
- f) del presente apartado;
- d) el tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo;
- e) el trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos;
- f) asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

3. No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la



dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa de las obras su aprobación previa y la causa, o causas, motivadora de la misma en el Libro de Subcontratación al que se refiere el artículo 7 de esta Ley. No se aplicará la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el párrafo anterior en los supuestos contemplados en las letras e) y f) del apartado anterior, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

4. El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior. Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

Artículo 6. Registro de Empresas Acreditadas.

1. A efectos de lo dispuesto en el artículo anterior, se creará el Registro de Empresas Acreditadas, que dependerá de la autoridad laboral competente, entendiéndose por tal la correspondiente al territorio de la Comunidad Autónoma donde radique el domicilio social de la empresa contratista o subcontratista.

2. La inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas tendrá validez para todo el territorio nacional, siendo sus datos de acceso público con la salvedad de los referentes a la intimidad de las personas.

3. Reglamentariamente se establecerán el contenido, la forma y los efectos de la inscripción en dicho registro, así como los sistemas de coordinación de los distintos registros dependientes de las autoridades laborales autonómicas.

Artículo 7. Deber de vigilancia y responsabilidades derivadas de su incumplimiento.

1. Las empresas contratistas y subcontratistas que intervengan en las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación de esta Ley deberán vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en la misma por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación y registro reguladas en el artículo 4.2 y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5. A efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, las empresas subcontratistas deberán comunicar o trasladar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas de aquél, toda información o documentación que afecte al contenido de este capítulo.

2. Sin perjuicio de otras responsabilidades establecidas en la legislación social, el incumplimiento de las obligaciones de acreditación y registro exigidas en el artículo 4.2, o del régimen de subcontratación establecido en el artículo 5, determinará la responsabilidad solidaria del subcontratista que hubiera contratado incurriendo en dichos incumplimientos y del correspondiente contratista respecto de las obligaciones laborales y de Seguridad Social derivadas de la ejecución del contrato acordado que correspondan al subcontratista responsable del incumplimiento en el ámbito de ejecución de su contrato, cualquiera que fuera la actividad de dichas empresas.



3. En todo caso será exigible la responsabilidad establecida en el artículo 43 del Estatuto de los Trabajadores cuando se den los supuestos previstos en el mismo.

Artículo 8. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas.

1. En toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de esta Ley. Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, el director facultativo de las obras, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2. Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

3. Reglamentariamente se determinarán las condiciones del Libro de Subcontratación al que se refiere el apartado 1, en cuanto a su régimen de habilitación, por la autoridad laboral autonómica competente, así como el contenido y obligaciones y derechos derivados del mismo, al tiempo que se procederá a una revisión de las distintas obligaciones documentales aplicables a las obras de construcción con objeto de lograr su unificación y simplificación.

LEY 9/2017, DE CONTRATOS DEL SECTOR PUBLICO

Artículo 215. Subcontratación

1. El contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de la prestación con sujeción a lo que dispongan los pliegos, salvo que conforme a lo establecido en las letras d) y e) del apartado 2.º de este artículo, la prestación o parte de la misma haya de ser ejecutada directamente por el primero.

En ningún caso la limitación de la subcontratación podrá suponer que se produzca una restricción efectiva de la competencia, sin perjuicio de lo establecido en la presente Ley respecto a los contratos de carácter secreto o reservado, o aquellos cuya ejecución deba ir acompañada de medidas de seguridad especiales de acuerdo con disposiciones legales o reglamentarias o cuando lo exija la protección de los intereses esenciales de la seguridad del Estado.

2. La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:



- a) si así se prevé en los pliegos, los licitadores deberán indicar en la oferta la parte del contrato que tengan previsto subcontratar, señalando su importe, y el nombre o el perfil empresarial, definido por referencia a las condiciones de solvencia profesional o técnica, de los subcontratistas a los que se vaya a encomendar su realización;
- b) en todo caso, el contratista deberá comunicar por escrito, tras la adjudicación del contrato y, a más tardar, cuando inicie la ejecución de este, al órgano de contratación la intención de celebrar los subcontratos, señalando la parte de la prestación que se pretende subcontratar y la identidad, datos de contacto y representante o representantes legales del subcontratista, y justificando suficientemente la aptitud de este para ejecutarla por referencia a los elementos técnicos y humanos de que dispone y a su experiencia, y acreditando que el mismo no se encuentra incurso en prohibición de contratar de acuerdo con el artículo 71.

El contratista principal deberá notificar por escrito al órgano de contratación cualquier modificación que sufra esta información durante la ejecución del contrato principal, y toda la información necesaria sobre los nuevos subcontratistas.

En el caso que el subcontratista tuviera la clasificación adecuada para realizar la parte del contrato objeto de la subcontratación, la comunicación de esta circunstancia será suficiente para acreditar la aptitud del mismo.

La acreditación de la aptitud del subcontratista podrá realizarse inmediatamente después de la celebración del subcontrato si esta es necesaria para atender a una situación de emergencia o que exija la adopción de medidas urgentes y así se justifica suficientemente;

- c) si los pliegos hubiesen impuesto a los licitadores la obligación de comunicar las circunstancias señaladas en la letra a) del presente apartado, los subcontratos que no se ajusten a lo indicado en la oferta, por celebrarse con empresarios distintos de los indicados nominativamente en la misma o por referirse a partes de la prestación diferentes a las señaladas en ella, no podrán celebrarse hasta que transcurran veinte días desde que se hubiese cursado la notificación y aportado las justificaciones a que se refiere la letra b) de este apartado, salvo que con anterioridad hubiesen sido autorizados expresamente, siempre que la Administración no hubiese notificado dentro de este plazo su oposición a los mismos. Este régimen será igualmente aplicable si los subcontratistas hubiesen sido identificados en la oferta mediante la descripción de su perfil profesional.

Bajo la responsabilidad del contratista, los subcontratos podrán concluirse sin necesidad de dejar transcurrir el plazo de veinte días si su celebración es necesaria para atender a una situación de emergencia o que exija la adopción de medidas urgentes y así se justifica suficientemente;

- d) En los contratos de carácter secreto o reservado, o en aquellos cuya ejecución deba ir acompañada de medidas de seguridad especiales de acuerdo con disposiciones legales o reglamentarias o cuando lo exija la protección de los intereses esenciales de la seguridad del Estado, la subcontratación requerirá siempre autorización expresa del órgano de contratación;



- e) De conformidad con lo establecido en el apartado 4 del artículo 75, en los contratos de obras, los contratos de servicios o los servicios o trabajos de colocación o instalación en el contexto de un contrato de suministro, los órganos de contratación podrán establecer en los pliegos que determinadas tareas críticas no puedan ser objeto de subcontratación, debiendo ser estas ejecutadas directamente por el contratista principal. La determinación de las tareas críticas deberá ser objeto de justificación en el expediente de contratación.

3. La infracción de las condiciones establecidas en el apartado anterior para proceder a la subcontratación, así como la falta de acreditación de la aptitud del subcontratista o de las circunstancias determinantes de la situación de emergencia o de las que hacen urgente la subcontratación, tendrá, entre otras previstas en esta Ley, y en función de la repercusión en la ejecución del contrato, alguna de las siguientes consecuencias, cuando así se hubiera previsto en los pliegos:

- a) Imposición al contratista de penalidad de hasta un 50% del importe del subcontrato;
- b) la resolución del contrato, siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos en el segundo párrafo de la letra f) del apartado 1 del artículo 211.

4. Los subcontratistas quedarán obligados solo ante el contratista principal que asumirá, por tanto, la total responsabilidad de la ejecución del contrato frente a la Administración, con arreglo estricto a los pliegos de cláusulas administrativas particulares o documento descriptivo, y a los términos del contrato, incluido el cumplimiento de las obligaciones en materia medioambiental, social o laboral a que se refiere el artículo 201.

El conocimiento que tenga la Administración de los subcontratos celebrados en virtud de las comunicaciones a que se refieren las letras b) y c) del apartado 2 de este artículo, o la autorización que otorgue en el supuesto previsto en la letra d) de dicho apartado, no alterarán la responsabilidad exclusiva del contratista principal.

5. En ningún caso podrá concertarse por el contratista la ejecución parcial del contrato con personas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico o comprendidas en alguno de los supuestos del artículo 71.

6. El contratista deberá informar a los representantes de los trabajadores de la subcontratación, de acuerdo con la legislación laboral.

7. Los subcontratos y los contratos de suministro a que se refieren los artículos 215 a 217 tendrán en todo caso naturaleza privada.

8. Sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional quincuagésima primera los subcontratistas no tendrán acción directa frente a la Administración contratante por las obligaciones contraídas con ellos por el contratista como consecuencia de la ejecución del contrato principal y de los subcontratos.

1.34. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista, siempre que en el contrato no se especifique lo contrario, los siguientes gastos:

- los gastos que origine el replanteo de la obra o su comprobación, así como todos los replanteos parciales de la misma, los replanteos de detalle y los derivados de ellos, incluso material necesario y documentos a redactar;



- en el caso de rescisión de contrato, serán por su cuenta los gastos de liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, así como la limpieza total de las mismas;
- los gastos de protección de acopios y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo requisitos vigentes de almacenamiento de explosivos y carburantes;
- los gastos de limpieza y retirada de desperdicios, restos, residuos, escombros y basuras ocasionados en la zona de trabajo y todas las vinculadas a las actividades de las obras;
- los gastos de instalación, mantenimiento, conservación y retirada de las instalaciones precisas o aconsejables para el desarrollo de las obras, así como su equipamiento adecuado, tanto con personal como con materiales;
- los gastos de suministro, colocación y mantenimiento de carteles, señales, balizamientos, protecciones y demás recursos necesarios para la seguridad, tanto externa como interna, de las obras (incluso operaciones para desvíos provisionales de tráfico, peatonal o rodado);
- los gastos de retirada de herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, así como el mantenimiento de un estado de limpieza y decoro de la obra y alrededores afectados durante el periodo de ejecución;
- los gastos de entibación y agotamiento necesarios;
- los gastos de retirada a lugar de almacenaje, tratamiento o reciclaje de aquellos materiales o productos que así se exija, actuando en cumplimiento de la legislación vigente;
- los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras;
- los gastos de retirada de los materiales rechazados, corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas e inspecciones de la obra;
- los gastos originados por el personal de vigilancia de la Administración, valorados según tarifas oficiales;
- los gastos de todo tipo generados por/para la redacción de estudios alternativos, proyectos reformados, modificados o desglosados, mediciones y valoraciones totales o parciales, actas de replanteo, liquidaciones y similares aconsejables para un buen seguimiento de las obras u otras razones estimadas por la dirección de las obras (y también la dotación y puesta a disposición del facultativo director de las obras o de sus representantes, o personal de vigilancia, del material necesario para la realización de las tareas anteriores, considerando como tal los gastos de papelería, imprenta, equipos, elementos y programas informáticos, material de oficina, material de topografía y demás sin especificar relacionados con las tareas indicadas);
- los gastos de vigilancia temporal o permanente de la Administración, si el desarrollo de las obras da lugar a ello, por incumplimiento de órdenes o ejecución defectuosa.



1.35. MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro o daño durante el periodo de construcción, debiendo almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se reitera la importancia del cumplimiento por parte de la contrata de los Reglamentos vigentes sobre empleo, almacenamiento y custodia de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los interiores y exteriores de las construcciones, tanto durante la ejecución como al finalizar ésta, evacuando desperdicios y basuras a lugar de depósito autorizado, así como todo elemento o instalación necesaria empleada durante la ejecución de las obras una vez terminado su uso.

1.36. OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución de las actuaciones contratadas surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por el director facultativo, podrán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto se dicten por el citado director facultativo, abonándose las distintas partidas a los precios que figuren en los Cuadros de Precios.

Si para la valoración de estas obras no previstas no bastaran los citados precios, se fijarán unos nuevos contradictorios, actuando con el mismo criterio que el establecido por la normativa vigente de Contratación del Sector Público.

1.37. OMISIONES / CONTRADICCIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicciones o diferencias entre lo expresado en Planos y/o Pliego de Condiciones, prevalecerá lo que prescribe este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las prescripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intenciones declaradas en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados en el sentido de lo establecido para una buena construcción, no sólo no eximen al contratista de la obligación de la ejecución de estos detalles de obras omitidos o erróneamente descritos, por lo que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y/o en el Pliego de Condiciones.

1.38. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si se diese la necesidad de tener que fijar algún precio contradictorio entre la Administración y el contratista, este precio deberá de establecerse siempre de acuerdo con las bases de precios que figuran en el presente Proyecto, modificadas convenientemente por el coeficiente de adjudicación. En cualquier caso, para la confección de los precios contradictorios se tomarán como base los de Proyecto, así como rendimientos habituales.

La fijación de los precios habrá de realizarse siempre antes de que se ejecute la unidad de obra a que hubieran de aplicarse.



1.39. CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO

El contratista, al ser adjudicatario de las obras de construcción del presente Proyecto, da a entender al firmar el correspondiente contrato que ha inspeccionado y conoce perfectamente el lugar donde se ejecutarán las obras y tiene perfecto conocimiento de todas las condiciones relativas a los trabajos, ha estudiado y verificado cuidadosamente los Planos y demás documentos de que consta el Proyecto, quedando enterado, y entendiéndolo que ha hecho la proposición y suscribe el contrato con entero conocimiento de las dificultades que puedan presentarse, por todo lo cual no habrá lugar a reclamaciones de su parte en este sentido, por causa alguna.

1.40. PRUEBAS GENERALES A EFECTUAR ANTES DE LA RECEPCION

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de comportamiento, resistencia y funcionamiento que ordene el director facultativo, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor. Todas las pruebas serán por cuenta del contratista, considerándose ajenas al gasto del uno por ciento de “ensayo de materiales y unidades de obra” indicado en el apartado 1.20 de este PPTP, redactándose los certificados correspondientes si ello procediera. El personal, los medios precisos y otros gastos a que haya lugar serán por cuenta de la contrata.

1.41. RECEPCION DE LAS OBRAS

A la recepción de las obras a su terminación, y a los efectos establecidos la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá un facultativo designado por la Administración como su representante, el director de las obras y el contratista, éste asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo o jefe de obra.

Si las obras ejecutadas se encuentran en buen estado, y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente Acta de Recepción, dando comienzo entonces el plazo de garantía.

Si no se encontrasen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta, indicando el director de las mismas los defectos observados y detallando las instrucciones precisas para su reparación, fijando un plazo para ello. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo, improrrogable, o declarar resuelto el contrato.

1.42. MEDICION GENERAL Y CERTIFICACION FINAL

Dentro del plazo de tres 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 en el plazo legalmente establecido. Para ello se procederá a su medición general, con asistencia del contratista, formulándose por el director de las obras la medición de las realmente ejecutadas. A tal efecto, en el Acta de Recepción fijará el director facultativo de las mismas la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto.

Para la medición general se utilizarán las mediciones parciales que se hayan realizado, los datos complementarios de la comprobación del replanteo y todos aquellos que se estimen necesarios por las partes, dirección de obra y contratista. De la medición general se redactará una relación valorada, sobre la que el facultativo director expedirá la certificación final. De los resultados obtenidos se levantará la correspondiente Acta.



1.43. PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía se establecerá en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra, y no podrá ser inferior a un año, salvo casos especiales. Se tendrán en cuenta compromisos alcanzados por el contratista en la fase de licitación. Durante este periodo el contratista estará obligado a realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siendo de su cuenta cualquier gasto que se genere al respecto. Asimismo, en su caso, y en la forma en que se determine en el Acta de Recepción, se podrán realizar pruebas de rendimiento o funcionamiento de la instalación y de sus elementos, a fin de conocer su buen estado (los resultados de estas pruebas, ante rendimientos menores a los especificados o funcionamientos no del todo acordes con el material utilizado, podrán dar lugar al establecimiento de sanciones, que serían de aplicación en una liquidación final de obra). Para poder decidir sobre cuestiones pendientes de resolver o que surjan durante el plazo de garantía, incluyendo las reparaciones, modificaciones o sustituciones que se presenten, el contratista queda obligado a mantener un representante con plena capacidad decisoria y la obligación de firmar la Actas de incidencias que se levanten, en donde se constarán actuaciones realizadas, explicándolas, y las soluciones adoptadas, para un perfecto conocimiento. Si los representantes de la Administración y del contratista no llegan a un acuerdo, someterán la decisión al director facultativo y al Jefe de Obra, debiendo entre ambos proponer una solución pactada. Si no se llegase a ello, prevalecerá el dictamen del director de las obras.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si este fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, salvo por vicios ocultos (artículo 244, Ley 9/2017), procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Siempre que por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas en el expediente el órgano de contratación acuerde la ocupación efectiva de las obras o su puesta en servicio para el uso público, aun sin el cumplimiento del acto formal de recepción, desde que concurran dichas circunstancias se producirán los efectos y consecuencias propios del acto de recepción de las obras y en los términos en que reglamentariamente se establezcan.



2. CAPITULO 2 MATERIALES BÁSICOS

2.1. GENERALIDADES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho contratista, hayan sido previamente aprobadas por el director de las obras, a quien se comunicará la procedencia con la suficiente antelación. En este sentido, éste podrá solicitar las muestras o datos que estime convenientes para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo referente a su calidad como a su cantidad, todo ello sin perjuicio de someterlos y tener en cuenta el resultado de las pruebas de los ensayos de laboratorio pertinentes. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las obras públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación. La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos, como durante su almacenamiento o acopio, y posterior empleo.

El contratista no podrá reclamar diferencia de abono por transporte en aquellos materiales en que éste se tenga en cuenta, por estar así expresado explícitamente en el Proyecto, cuanto resulten distancias mayores que las consideradas, teniendo en cuenta que se ha proyectado teniendo en cuenta una procedencia desde lugares donde esos materiales o productos disponen de idoneidad para su empleo en las unidades de obra proyectadas, cumpliendo tanto con la normativa vigente como con las especificaciones de Proyecto.

La aprobación de los materiales que se propongan para su empleo no será obstáculo para que sean rechazados en el futuro si se encuentran defectos en su calidad, uniformidad o comportamiento. Todo material rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del facultativo director de las obras. En ningún caso se emplearán materiales que no hayan sido aprobados por el director facultativo.

El uso de los materiales en las unidades de obra a que van destinados deberá ser acorde a sus características, sin perjuicio de poder enjuiciar, y aceptar o rechazar, mediante los procedimientos que se estimasen por el facultativo director, su comportamiento e idoneidad, en virtud tanto de planteamientos previos a su uso como de otros en función de su evolución en el tiempo una vez puestos en obra. El rechazo de las unidades de obra por causas debidas a los materiales empleados, con la correspondiente eliminación de la unidad y posterior ejecución con las modificaciones oportunas, será a cuenta del contratista.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995, aplicación de la Directiva 93/68/CEE), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, con el fin de regular las condiciones de importación, comercialización y uso de los productos de construcción que garanticen su libre circulación, siendo de aplicación a aquellos productos de construcción que tengan incidencia, entre otras, en las obras de ingeniería civil, teniendo en cuenta lo indicado en su artículo 9, respecto a los procedimientos especiales para los productos fabricados en España para los que no existan especificaciones técnicas definidas por la normativa europea.



Siempre se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de gestión de residuos, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de materiales y productos.

2.2. BETUNES ASFALTICOS

(artículo 211, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

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. A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- convencionales (norma UNE-EN 12591);
- duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo;
- multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 del PG-3.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/). En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427). A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFALTICOS

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

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además



en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

MEDICIÓN Y ABONO

El abono del betún se realizará según lo indicado en el “Capítulo 3 Unidades de obra” de este pliego.

2.3. EMULSIONES BITUMINOSAS

(artículo 214, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

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 PPTP, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

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

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

donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428)
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3% // Puede ser opcional indicar tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal)
- C. rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1)
- aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
 - ADH riego de adherencia
 - TER riego de adherencia (termo-adherente)
 - CUR riego de curado
 - IMP riego de imprimación
 - MIC microaglomerado en frío
 - REC reciclado en frío

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

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además



en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIONICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIONICAS MODIFICADAS

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

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

CARACTERÍSTICAS	DENOMINACIÓN UNE-EN 13808		C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075 1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽²⁾ Clase 3	70-155 ⁽²⁾ Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 ⁽³⁾ Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846 1	s	40-130 ⁽⁴⁾ Clase 4	40-130 ⁽⁴⁾ Clase 4	40-130 ⁽⁴⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁶⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁶⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

⁽⁴⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

⁽⁵⁾ Se admite un tiempo de fluencia ≤ 20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permitan una imprimación más eficaz de la base granular.

⁽⁶⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

⁽⁷⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

⁽⁸⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada



TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDA D	Ensayos sobre el ligante residual						
			Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)						
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽¹⁾ Clase 7	≤ 50 ^(1b) Clase 2	≤ 330 ^(1c) Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 100 Clase 3	≤ 330 Clase 7
PENETRACIÓN 15°C	1426	0,1mm				> 300 ^(1c) Clase 10	> 300 ^(1c) Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ^(1d) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 ^(1e) Clase 8	≥ 35 ^(1f) Clase 8	≥ 35 ^(1g) Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 220 ^(1h) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 220 ⁽¹ⁱ⁾ Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤ 100 Clase 3	≤ 270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ^(1j) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 ^(1k) Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽¹⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤160 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

^(1b) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

^(1c) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDA D	Ensayos sobre emulsión original		
			INDICE DE ROTURA	13075-1	
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 ⁽³⁾ Clase 4	40-130 ⁽³⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

⁽⁴⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

⁽⁵⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada



TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽⁶⁾ Clase 7	≤ 50 ⁽⁷⁾ Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ⁽⁶⁾ Clase 8	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥ 50 Clase 5	≥ 50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 220 ⁽⁶⁾ Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 43 ⁽⁶⁾ Clase 6	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁶⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

⁽⁷⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1)

MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las emulsiones se realizará según lo indicado en el “Capítulo 3 Unidades de obra” de este pliego.



3. CAPITULO 3 UNIDADES DE OBRA

3.1. GENERALIDADES

El director facultativo de las obras facilitará al contratista cuanta información precise para que las obras puedan llevarse a cabo.

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el contratista dentro de su Programa de Trabajo, redactado de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente y compatible con los plazos aprobados, siendo sometido a la aprobación del director de las obras. El Programa de Trabajo tendrá en cuenta, en su caso, las recomendaciones medio-ambientales realizadas por el órgano competente en la materia y demás entes afectados, y reflejará un estudio de emplazamientos de instalaciones, así como de canteras, yacimientos y lugares de depósito autorizados. Se fijarán los trayectos a emplear durante la ejecución de las obras, así como los lugares de acopio y almacenaje de materiales.

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, de almacenamiento y transporte de productos de construcción, entre otras. El contratista presentará un Programa de Gestión de Residuos en el que constarán las actuaciones al respecto, indicando plantas de transferencia o reciclaje, puntos limpios..., contrastado con un Plan de uso y explotación de las instalaciones del parque de maquinaria y medios auxiliares, donde se expongan normas para el lavado de hormigoneras, camiones..., cambio de aceites, engrases..., todo ello actuando en cumplimiento de las normas vigentes.

EQUIPOS A EMPLEAR

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los que se empleen deberán cumplir otras generales:

- estar disponibles con suficiente anticipación a su empleo para que puedan ser examinados y aprobados por el facultativo director;
- una vez aprobado el equipo por el director de las obras, deberá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias;
- si durante la ejecución de las obras el director de las mismas apreciase que por cambio de las condiciones de trabajo, u otro motivo, el equipo o equipos anteriormente aprobados no son los idóneos al fin perseguido, ordenará su sustitución por otros.

METODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del director de las obras de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

CONTROL DE MATERIALES

Con carácter general, en los productos que deban tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas. Con independencia 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 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, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que indica el PG-3.

3.2. FRESADO DE PAVIMENTOS

DEFINICIÓN

Consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento existente mediante el fresado en frío, parcial o total, en una o varias pasadas, de la superficie de rodadura, de acuerdo con las alineaciones, cotas y espesores previstos, y las directrices que marque el director facultativo de las obras.

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento de los trabajos.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Previamente a las operaciones de fresado se realizarán los trabajos de limpieza del pavimento a fresar que se estimen convenientes, incluso con barrido y soplado de superficie.

OPERACIONES DE FRESADO

El fresado se efectuará sobre la superficie y con el espesor que apruebe el facultativo director, a temperatura ambiente, sin adición de productos solventes o similares que pudieran afectar las características y condiciones de los materiales del entorno que se mantengan. Los trabajos de fresado se podrán realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor previsto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas. Se tomarán las medidas oportunas para evitar daños a superficies ajenas a los trabajos.

Ante la eventualidad de que al término de una jornada de trabajo quede el fresado en zona transitable, los bordes verticales resultantes, en sentido longitudinal y transversal, cuya altura supere 5 cm deberán suavizarse de manera que no impliquen riesgo para la circulación de cualquier tipo de vehículo, incluso el peatonal en zonas de posible tránsito de viandantes. Lo anterior se entiende que con instalación de la señalización que proceda.

El material extraído como resultado del fresado deberá ser acopiado o transportado a los lugares o instalaciones que indiquen los documentos del proyecto, o establezca el director de las obras, incluso si se tratara de trabajos de rectificaciones o reparación de defectos. En el caso de estos últimos, todas las operaciones y cánones corresponderán al contratista. En cualquier caso, se deberá evitar, durante la manipulación, su contaminación con materiales externos.

Las tolerancias de fresado, tanto en espesores, rugosidad, rasantes previstas... serán las que establezca el director facultativo de las obras. En su caso, se recurrirá a fresados adicionales, a cargo del contratista.



MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por m² de superficie * cm de profundidad de fresado, según lo realmente ejecutado, independientemente de la entidad de los frentes de trabajo y las mediciones resultantes. No serán de abono las operaciones complementarias o adicionales de corrección imputables a trabajos deficientemente ejecutados.

3.3. RELLENOS LOCALIZADOS

(artículo 332, PG-3) (Orden FOM/1382/2002)

CONDICIONES GENERALES

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este PPTP, del Proyecto y las indicaciones del director de las obras.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el facultativo director.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, el director facultativo decidirá si dicho material debe transportarse a lugar de depósito.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del director de las obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

EXTENSION Y COMPACTACION

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del facultativo director, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a 25 cm.

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Solamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, o en aquellos que sean expresamente autorizados por el director de las obras.

Salvo que el director facultativo lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera



que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido 7 días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del director de las obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el facultativo director.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del director de las obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos de la forma conveniente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el contratista.

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

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 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.

MEDICIÓN Y ABONO

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado. Se abonarán por m³ medidos sobre los planos de perfiles transversales. El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por tanto, objeto de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.



3.4. ZAHORRAS

(artículo 510, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

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.

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 Plan Nacional de Residuos vigente, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el PG-3, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. 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 3 meses. 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 facultativo 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 $\leq 18\%$. 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 $< 5\%$ (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de 24 horas cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea $MgO \leq 5\%$ y de 168 horas en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será $< 1\%$ y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será $< 5\%$.

En cuanto a su composición química, el contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será $S < 5\%$ donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, y $< 1\%$ en los demás casos. Si se empleasen materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de



sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1) será SO3 < 7 ‰.

Las características generales del árido grueso (parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2), en cuanto a angulosidad (porcentaje de caras de fractura), forma (índice de lajas), resistencia a la fragmentación (coeficiente Los Angeles) y limpieza (contenido de impurezas) será el que fija el PG-3. En cuanto al árido fino (parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.), su calidad (equivalente de arena) será la fijada por el PG-3.

Sobre el tipo y composición del material, la granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) estará comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor de 2/3 del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

En cuanto a condiciones generales, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. 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, producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el director de las obras.

La central de fabricación responderá a las indicaciones del PG-3, debiendo, en todo caso, garantizar el equipo de mezclado ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

La zahorra 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

URL de verificación: https://obras.dip-caceres.es/proyectos/obras/SUP0A8J00M70J00V3K1VF0VJTSBDR37
CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUP0A8J00M70J00V3K1VF0VJTSBDR37 FECHA: 04/10/2022 09:29 PÁGINA: 40/78 FIRMADO POR: JOSE MARIA CARPINTERO FRANCO - TECNICO MEDIO ITOP (DIPUTACION DE CACERES)



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.

En carreteras de superficie a pavimentar > 70.000 m² se utilizarán extendedoras automotrices, dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación. En el resto de los casos, el director de las obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

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 pre-extensión 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 serán fijadas por el facultativo director. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

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 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, y será capaz de alcanzar una masa de, al menos, 15 toneladas, con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos 28 toneladas y una carga por rueda de al menos 4 toneladas, con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a 0,80 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 facultativo director.



ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCION DE LA FORMULA 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, que señalará:

- identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación;
- granulometría de la zahorra por los tamices granulométricos;
- humedad de compactación;
- densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el director facultativo 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 siguiente:

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
		T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6
	≤ 4 mm		± 6
	0,063 mm		± 2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN	% respecto de la óptima	± 1	± 1,5 / ± 1

PREPARACION 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 director de las obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

FABRICACION Y PREPARACION 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 facultativo director 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 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. La adición del agua de compactación se



realizará en esta fase, salvo que el facultativo director 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 es 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.

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.

VERTIDO Y EXTENSION

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a 30 cm, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

COMPACTACION

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir con las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo, se procederá a la compactación de la tongada, que continuará hasta alcanzar la densidad debida (tramo de prueba). 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 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.

PROTECCION 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.

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. El contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del facultativo director.



TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra. Se procederá según las indicaciones del PG-3.

El director facultativo, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a 100,00 m, y determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el director de las obras definirá:

- si es aceptable o no la fórmula de trabajo: si lo fuese se podrá iniciar la ejecución de la zahorra, y si no lo fuese el contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación...);
- si son aceptables o no los equipos propuestos por el contratista: en el primer caso, definirá su forma específica de actuación, y en el segundo el contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se procederá a producir sin que el director de las obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a las indicaciones del PG-3 en cuanto a densidad (en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 se podrá admitir una densidad no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, UNE-EN 13286-2) y capacidad de soporte (módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga E_{v2} , del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática UNE 103808, y relación de módulos E_{v2}/E_{v1}).

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 20 mm en carreteras T3 y T4.

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

En perfiles transversales cada 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 establece el articulado correspondiente del PG-3). En cuanto al Índice de Regularidad Internacional, responderá al PG-3.

URL de verificación: https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUP0A8J00M700V3K1VF0VJT5BDR37
CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUP0A8J00M700V3K1VF0VJT5BDR37 FECHA: 04/10/2022 09:29 PÁGINA: 44/78 FIRMADO POR: JOSE MARIA CARPINTERO FRANCO - TECNICO MEDIO ITOP (DIPUTACION DE CACERES)



Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el contratista a su cargo.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

La zorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias admisibles indicadas.

CONTROL DE LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Los áridos (naturales, artificiales o procedentes del reciclado) deberán disponer del marcado CE (Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242). En este caso 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. 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 podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. Si los áridos son fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la obra se estará a las indicaciones al respecto del PG-3.

Los ensayos del material se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizarse hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del facultativo director.

CONTROL DE LA EJECUCION

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, lascas, plasticidad... 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 sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el director de las obras podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

Para las zorras 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 controles y ensayos, según los lotes y frecuencias que fija el PG-3: granulometría por tamizado (UNE-EN 933-1), humedad natural (UNE-EN 1097-5), próctor modificado (UNE-EN 13286-2), equivalente de arena (UNE-EN 933-8, y, en su caso, azul de metileno, UNE-EN 933-9), límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104), contenido de finos del árido grueso (UNE-EN 933-1), índice de lascas (UNE-EN 933-3), proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (UNE-EN 933-5), coeficiente Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) y contenido ponderal en azufre total (UNE-EN 1744-1).



El director de las obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez lotes consecutivos.

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 facultativo director, 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 facultativo), 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, y el número de pasadas de cada compactador).

Se seguirán las indicaciones que corresponden del PG-3. La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro. Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a 14 días, ni superiores a 28 días.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica de los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales, cada veinte metros, se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán según las indicaciones del PG-3 (densidad, capacidad de soporte y regularidad superficial).

Respecto al espesor, el medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- si es superior o igual al 85% del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del contratista;
- si es inferior al 85% del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un 10%. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en 2 partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.



Las diferencias en cota de rasante entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias admisibles, ni existirán zonas que retengan agua:

- cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración;
- cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por m³ medidos sobre los perfiles transversales de los planos del Proyecto, con las consideraciones que establezca el director facultativo. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

3.5. RIEGOS DE ADHERENCIA

(artículo 531, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1 del PG-3.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD > 5 000 veh/día*carril, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 del PG-3.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será en ningún caso < 200 g/m2 de ligante residual. Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 del PG-3), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será < 250 g/m2. No obstante, la dirección de las obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

URL de verificación: https://obras.dip-caceres.es/proyectos/obras/SUP0A8J00M70J00V3K1VFOVJT5BDR37
CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUP0A8J00M70J00V3K1VFOVJT5BDR37 FECHA: 04/10/2022 09:29 PÁGINA: 47/78 FIRMADO POR: JOSE MARIA CARPINTERO FRANCO - TECNICO MEDIO ITOP (DIPUTACION DE CACERES)



En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

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.

PREPARACION 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 PPTP, o en su defecto, con las instrucciones que dicte el director facultativo. 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 facultativo, 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.

APLICACION DE LA EMULSION 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.

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 (NLT-382), será superior o igual a 0,60 MPa cuando una de las capas sea de rodadura, 0,40 MPa en los demás casos.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los 10°C y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del director de las obras a 5°C si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión



bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el facultativo director lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

CONTROL DE PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LA EMULSION BITUMINOSA

La emulsión bituminosa cumplirá las especificaciones establecido en el articulado que corresponda del PG-3. Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el director facultativo de las obras podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

CONTROL DE EJECUCION

Según las indicaciones correspondientes del PG-3. 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.

CONTROL DE RECEPCION DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a las indicaciones del PG-3.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un 15% en exceso y de un 10% por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El director de las obras fijará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios.

MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por m² realmente ejecutado, de acuerdo a la sección tipo. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

3.6. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO

(artículo 542, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

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 semi-calientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en, al menos, 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 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 75 golpes por cara, es > 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 6 y 13 cm.

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, salvo 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 > 15% 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.

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3, o en su caso, la reglamentación específica vigente relativa a betunes con incorporación de caucho. El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear 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 del PG-3.

Según lo dispuesto en el Plan Nacional Integrado de Residuos vigente, 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 semi-calientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación,



extendido y compactación, el director facultativo establecerá las especificaciones que deben cumplir.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65	50/70	35/50	50/70 BC50/70
MEDIA			50/70	70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 de este Pliego)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

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 T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	50/70	35/50	35/50	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA			50/70	50/70		
TEMPLADA	50/70	50/70	50/70			
	BC50/70	70/100	70/100			
	PMB 45/80-60	BC50/70	BC50/70			
	PMB 45/80-65	PMB 45/80-60	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.



En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 o 212 del PG-3, o en la reglamentación específica vigente relativa a betunes con incorporación de caucho, el director facultativo de las obras establecerá el tipo de adición y especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas que resulten. Dichas especificaciones incluirán dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos...), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 del PG-3.

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 $\leq 15\%$ 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 del PG-3;
- en proporciones $> 15\%$, y hasta el 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 Conservación de Carreteras, PG-4;
- en proporciones $> 60\%$ de la masa total de la mezcla, será preceptiva autorización expresa de la dirección de las obras (además se realizará un estudio específico 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, establecidas por el director de las obras).

El director facultativo 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 (SE_4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser $SE_4 > 55$ 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 $MBF < 7$ g/kg y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser $SE_4 > 45$.

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que 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 los materiales en los que no exista experiencia suficiente sobre su comportamiento deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud.

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 deberá pasar en su 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 ó 542.2.3.4 del PG-3, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

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). 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 del PG-3.

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 mayor que 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 mayor de un 5%. El director de las obras podrá establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de vías sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es mayor del 1%, el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser $MS < 15\%$.

Para el árido grueso, la angulosidad (porcentaje de caras de fractura), forma (índice de lajas), resistencia a la fragmentación (coeficiente Los Angeles), resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado) y limpieza (contenido de impurezas) serán los establecidos por el PG-3.

En cuanto al árido fino, se define como árido grueso la parte del árido total cernida (que pasa) por el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

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 facultativo director deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será mayor del 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 será mayor del 10% del total de la fracción, con el fin de



evitar la existencia de partículas de tamaño mayor de 2 mm que no cumplan las características del epígrafe 542.2.3.2 del PG-3.

Para el árido fino, la resistencia a la fragmentación (coeficiente Los Angeles) y limpieza (contenido de impurezas) serán los establecidos por el PG-3.

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

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			

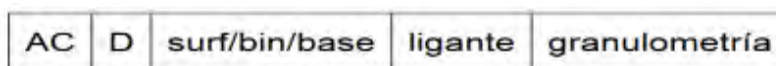
Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el 2% de la masa de la mezcla.

Para el polvo mineral, la granulometría, finura y actividad, y aditivos serán los establecidos por el PG-3.

En cuanto a aditivos, el director de las obras fijará los que puedan utilizarse, fijando las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo también deberán ser aprobados por el facultativo director.

TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido, pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente. La designación de las mezclas bituminosas seguirá el esquema siguiente:



URL de verificación: https://obras.dip-caceres.es/proyectos/obras/SUP0A8J00M70U00V3K1VF0VJTSBDR37
CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUP0A8J00M70U00V3K1VF0VJTSBDR37 FECHA: 04/10/2022 09:29 PÁGINA: 54/78 FIRMADO POR: JOSE MARIA CARPINTERO FRANCO - TECNICO MEDIO ITOP (DIPUTACION DE CACERES)



donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso,
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre el 90% y el 100% del total del árido,
- surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente
- ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado
- granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semi-caliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la tabla 542.9.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSА	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSА	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESА	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.



TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de 2,65 g/cm³, los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor $\alpha = 2,65/d_p$, donde d_p es la densidad de las partículas de árido. Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.



TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre 1,2 y 1,3.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, consistirá generalmente 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 facultativo. 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 facultativo director.

En cuanto a la central de fabricación, se estará a las indicaciones del PG-3 en el articulado que corresponda. Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE.

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.

EQUIPO DE EXTENSION

Las extendedoras 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 pre-compactación, 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 extendedora 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.

Para superficies a extender en calzada > 70.000 m² será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el director de las Obras. Si a la extendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

EQUIPO DE COMPACTACION

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un compactador de neumáticos, siendo aprobada por el director facultativo 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.

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA FORMULA DE TRABAJO

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el facultativo director la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula fijará ciertas características (se atenderán las indicaciones del PG-3), entre las que figuran:

- 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;
- la dosificación, en su caso, del polvo mineral de aportación;
- dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación;



- 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 15 °C);
- 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 130°C, salvo en mezclas semi-calientes 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 165 °C, salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los 150 °C. En cualquier caso, 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 fijados en el PG-3.

El contratista entregará al director facultativo para su aceptación, las características de la mezcla que establece el PG-3, a efectos de su cumplimiento (contenido de huecos, densidad aparente asociada, resistencia a la deformación permanente, sensibilidad al agua...).

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. 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.

PREPARACION 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 facultativo 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 el articulado que corresponda del PG-3, y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del director de las obras.

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 facultativo director de las obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

APROVISIONAMIENTO DE ARIDOS

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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar contaminaciones internas. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus 15 cm inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a 1,50 m, y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo.

El director de las obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a 1 mes de trabajo con la producción prevista.

FABRICACION DE LA MEZCLA

Se estará a las indicaciones del PG-3. Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE.



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.

TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, pulverizada 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 extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

EXTENSION

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 extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para superficies a extender > 70.000 m² se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando las juntas longitudinales. En los demás casos, 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 extendidora 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.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora 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 extendidora 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.

COMPACTACION

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 debida. Se ejecutará 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, continuando 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, con la finalidad 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 15 cm de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; 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.

JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de 5 m las transversales, y 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, 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.

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 (UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos.

El tramo de prueba tendrá la longitud que determine el director de las obras, que decidirá 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 facultativo director decidirá:

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

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

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- capas de espesor igual o superior a 6 cm: 98%;
- capas de espesor no superior a seis cm: 97%.

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

En perfiles transversales cada 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.

En cuanto a regularidad superficial, macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento, se estará a las especificaciones del PG-3 en el artículo que corresponda. En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del director de las obras:

- cuando la temperatura ambiente a la sombra sea $< 5^{\circ}\text{C}$, salvo si el espesor de la capa a extender fuera < 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8°C (con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el facultativo director podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos);
- cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización



expresa del director de las obras, en capas de espesor igual o inferior a 10 cm, cuando alcance una temperatura de 60 °C, evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el facultativo director podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

El control de procedencia y calidad de los materiales atenderá a las indicaciones del articulado correspondiente del PG-3: ligantes hidrocarbonados, áridos [coeficiente Los Ángeles del árido grueso (UNE-EN 1097-2), coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (UNE-EN 1097-8), densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (UNE-EN 1097-6), granulometría de cada fracción (UNE-EN 933-1), equivalente de arena (Anexo A de la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (UNE-EN 933-5), contenido de finos del árido grueso e índice de lajas del árido grueso (UNE-EN 933-3) e índice de lajas del árido grueso (UNE-EN 933-3)] y polvo mineral [en caso de no disponer de marcado CE o emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10)].

En el caso de los 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... 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 el polvo mineral de aportación, cuando sea un producto comercial o preparado especialmente, 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. Si no dispusiera 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 realizarán las pruebas indicadas en el PG-3 (densidad aparente, Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, y granulometría, norma UNE-EN 933-10).

CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG-3, según corresponda. En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el facultativo director establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

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, lascas, plasticidad..., hasta decidir su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de acopios, y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el director de las obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos. Cuando no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las comprobaciones indicadas por el PG-3.

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, las comprobaciones a realizar (densidad aparente, Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, y análisis granulométrico, norma UNE-EN 933-10) podrán llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el facultativo director podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos al objeto de asegurar propiedades y calidad.

CONTROL DE LA EJECUCION

Atendiendo a la disposición o no del marcado CE, se llevarán a cabo los controles y ensayos, según los lotes y frecuencias establecidos, que fija el PG-3. Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios corresponderán al director de las obras.

En la puesta en obra, antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia se comprobará su aspecto y medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que fija el PG-3.

En la 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.

CONTROL DE RECEPCION DE LA UNIDAD TERMINADA

En cuanto al control de recepción de la unidad terminada, extraerán testigos en puntos aleatorios según los lotes establecidos, y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (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 (NLT-382), a la que hace referencia el PG-3. En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (UNE 41201 IN) antes de la puesta



en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán según las indicaciones del PG-3.

En cuanto a densidad, la media obtenida no deberá ser inferior a la especificada, procediendo de la siguiente manera:

- si es superior o igual al 95% de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica 10% a la capa de mezcla bituminosa correspondiente;
- si es inferior al 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, por cuenta del contratista (el producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el facultativo director de las obras, a cargo del contratista).

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

- para capas de base:
 - si es superior o igual al 80%, y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del contratista;

si es inferior al 80% 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.

- para capas intermedias:
 - si es superior o igual al 90%, y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del 10%;

si es inferior al 90% se rechazará la capa correspondiente, debiendo el contratista, por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla con un material aceptado por el facultativo director, 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.

No se admitirá que más de un individuo de la muestra ensayada que presente resultados inferiores al especificado en más de un 10%. De no cumplirse se procederá según el PG-3.

En cuanto a la rasante, para capas de base e intermedia, las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no



excederán de las tolerancias admitidas. 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).

Sobre regularidad superficial, macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento, se procederá según el articulado correspondiente del PG-3.

MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la propia unidad de obra, o en la de construcción de la capa inferior, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Solamente se podrá abonar la comprobación y, en su caso, la reparación de la superficie existente, por m² realmente ejecutados, cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas en los planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control. En dicho abono se considerarán incluidos los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso) y el polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Para áridos con peso específico > 3 g/cm³ se podrá establecer el abono por unidad de superficie (m²), fijando unos umbrales de dotaciones o espesores.

El ligante hidrocarbonado utilizado se abonará por toneladas obtenidas de multiplicar la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra por el porcentaje medio de ligante deducido de los ensayos de control. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa solamente se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios, y su medición prevista en el presupuesto del Proyecto. Su abono sería por toneladas obtenidas multiplicando la medición de mezcla bituminosa puesta en obra por su dotación media en las mismas.

3.7. MARCAS VIALES

(artículo 700, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Se define como marca vial aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A



efectos de este Pliego solo se consideran marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente. La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse por variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

El material estará de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 del PG-3. El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarles unas propiedades especiales.

La retroreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

En cuanto a especificaciones (requisitos de comportamiento y de durabilidad, y características físicas) y acreditación de los materiales se estará al PG-3.



TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo según la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base por su compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas en servicio, de acuerdo con tablas que figuran en el PG-3.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRILICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRILICA BASE AGUA
PINTURA ACRILICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRILICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

En las operaciones de repintado el facultativo director fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes, que podrá resultar necesaria para asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales tipo II, atendiendo a las especificaciones del



PG-3. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el director de las obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a UNE 135277-1.

CARACTERISTICAS Y REQUISITOS

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y registros automáticos de las condiciones de aplicación, termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie..., así como de todos aquellos elementos que sean exigibles por razones de seguridad de sus componentes y de los vehículos que circulen por la vía pública.

ACREDITACION DE LA MAQUINARIA Y CRITERIOS DE SELECCION

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar.

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios UNE 135277-1.

ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados, incluyendo velocidad de aplicación, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se



controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

EJECUCION

Se cuidará que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje. Su aplicación debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos: identificación del fabricante, dosificaciones, tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado (con nombres comerciales y fabricantes).

SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el contratista someterá a la aprobación del director de las obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra. Asimismo, se fijarán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar. El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del facultativo director (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación...). En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial.

El director de las obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

ELIMINACION DE LAS MARCAS VIALES

No se utilizarán decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el director de las obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.



PREMARCADO

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a 80 cm.

LIMITACIONES A LA EJECUCION

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en 3°C al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre 5°C y 40°C, o la velocidad del viento superior a 25 km/h.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

CONTROL DE PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el facultativo director podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización. No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

Acerca de la identificación del material, a la entrega de cada suministro el contratista facilitará al director de las obras un albarán que incluya, al menos, la información que fija el PG-3, así como declaración del fabricante que acredite que se cumplen las especificaciones técnicas.

En el control de calidad de los materiales se estará a las determinaciones que fija el PG-3, en cuanto a controles y ensayos, según los lotes y frecuencias que establezca.

CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de 12 meses a la de su puesta en obra.

Las condiciones de aplicación serán según indica el PG-3.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas. Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el facultativo director, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que



la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en la correspondiente acta de ajuste en obra.

CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados. El director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802. Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento requeridos (PG-3). Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado. Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el contratista a su costa, y corresponderá al director facultativo decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

PERIODO DE GARANTIA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de 2 años a partir de la fecha de aplicación.

MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por m realmente aplicados sobre el pavimento, medidos según su eje. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por m² realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por m realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por m² realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.



3.8. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

(artículo 702, PG-3) (Orden FOM/2523/2014)

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera. A efectos de su aplicación, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2. Este artículo se refiere solamente a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo dividirse también según su tipo y diseño (tabla 702.1).

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera sobresaldrán una altura según alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase H1: hasta 18 mm, inclusive,
- Clase H2: más de 18 mm y hasta 20 mm, inclusive,
- Clase H3: más de 20 mm y hasta 25 mm, inclusive.

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico.

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase HD1: 250 mm de largo por 190 mm de ancho,
- Clase HD2: 320 mm de largo por 230 mm de ancho.

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1), por lo que serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos. No se emplearán captafaros de clases PRP 0 ni NCR 0 (prestación no determinada). Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2). No se emplearán captafaros de otra clase. En los captafaros retrorreflectantes formados por 2 o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.



TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO

CLASIFICACIÓN	TIPO
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
POR SU DISEÑO	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

(*) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se podrá utilizar (excepto para el retrorreflector) cualquier material (elastomérico, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, según la norma UNE-EN 1463-1.

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el contratista someterá a la aprobación del facultativo director de las obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental vigente. El director facultativo fijará cualquier limitación en la ejecución en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APLICACION

Antes de proceder a la instalación de los captafaros se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros. Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes. El director de las obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.



ELIMINACION DE LOS CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

No se utilizarán agentes químicos (decapantes...) ni procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el facultativo director.

REPLANTEO

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se llevará a cabo el replanteo de las obras.

LIMITACIONES A LA EJECUCION

El director de las obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

CONTROL DE PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el director de las obras podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

Acerca de la identificación del material, a la entrega de cada suministro el contratista facilitará al director facultativo un albarán que incluya, al menos, la información que fija el PG-3, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas (entre las que se encuentra el nombre y dirección de la empresa suministradora, las dos últimas cifras del año de su primera colocación, y la descripción del producto, con nombre genérico, tipo y uso previsto, así como la identificación de sus características: tipo de captafaro, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad). En todo caso, se estará a las determinaciones que fija el PG-3, en cuanto a controles y ensayos, según lotes y frecuencias que establezca.

Asimismo, el suministrador, a través del contratista, facilitará al director de las obras las instrucciones para la conservación de los captafaros una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de requisitos exigidos en el PG-3.

Sobre el material suministrado a la obra, el director facultativo podrá comprobar su calidad mediante ensayos a partir de una toma de muestras representativas del acopio, formada por captafaros retrorreflectantes seleccionados aleatoriamente.



Antes de iniciar la instalación de los captafaros, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en la norma UNE-EN 1463-1 (visibilidad nocturna), tanto sobre requisitos fotométricos, como sobre requisitos colorimétricos

CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

No se utilizarán materiales que presenten cualquier tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de 12 meses a la de su puesta en obra.

Sobre las condiciones de instalación, el contratista facilitará al director de las obras un parte diario con información del material.

Durante la ejecución de la obra se llevarán a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el facultativo director, para comprobar que la información sobre los captafaros instalados se corresponde con la incluida en el correspondiente parte de obra y con la de los materiales suministrados y acopiados.

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros retrorreflectantes que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

MATERIALES SUMINISTRADOS Y PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos. Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Cualquier nueva unidad suministrada será sometida a los controles preceptivos, pudiendo ser instalados de haberlos superado satisfactoriamente.

En cuanto a los captafaros instalados, se rechazarán los que:

- el número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el 2% de los instalados;
- más de 5 captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de 3 consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal. Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el contratista a su costa.

PERIODO DE GARANTIA

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de 2 años a partir de la fecha de su instalación.

El fabricante facilitará al director facultativo las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.



MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

Como nota final, y tal y como se desprende de su línea de intencionalidad, el contratista será el único responsable de las consecuencias acaecidas por las transgresiones a este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, a las Normas, Leyes y Reglamentos enumerados y otros que sean de aplicación, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de Obra para las objeciones que considere procedentes al respecto. En los casos en que la normativa o este Pliego no contenga indicaciones expresas, se procederá bajo la interpretación del Órgano Contratante.

Cáceres, agosto de 2022

José María Carpintero Franco
Ingeniero Técnico de Obras Públicas