

215 *Betunes asfálticos modificados con polímeros*

215.1 Definición.

Se definen como betunes asfálticos modificados con polímeros los ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico de los definidos en el artículo 211 del presente pliego.

Se consideran comprendidos, dentro de este artículo, los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

215.2 Condiciones generales.

Los betunes asfálticos modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico modificado con polímeros se compondrá de las letras BM, seguidas de un número y, en su caso, otra letra minúscula, separados por un guión (-), que indiquen el tipo a que pertenecen, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 215.1.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 215.1.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

La viscosidad del betún asfáltico modificado con polímeros deberá ser compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente, inferior a 190 grados Celsius (190 °C) para los betunes BM-1, e inferior a 180 grados Celsius (180 °C) para el resto de los betunes especificados en el presente artículo.

215.3 Transporte y almacenamiento.

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún asfáltico modificado con polímeros será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de 10 grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico modificado con polímeros estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego, serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase trasiego del betún asfáltico modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en

los tanques de almacenamiento se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado. El pliego de prescripciones técnicas particulares determinará el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistema de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento.

El pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pueda afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en la tabla 215.1.

215.4 Recepción e identificación.

Cada cisterna de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la tabla 215.1.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 215.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá, explícitamente, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Fecha de fabricación y de suministro.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y del destino.

Referencia del pedido.

En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 215.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá, explícitamente, al menos:

Referencia del albarán de la cisterna.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Valores de penetración a 25 grados Celsius (25 °C), según la norma NLT-124, punto de reblandecimiento (anillo y bola), según la norma NLT-125, y recuperación elástica, según la norma NLT-329.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

La curva de peso específico en función de la temperatura.

La temperatura recomendada para el mezclado.

La temperatura máxima de calentamiento.

Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 215.1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete días.

215.5 Control de calidad.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 215.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas o del betún modificado con polímeros fabricado en obra, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

215.5.1 Control de recepción:

215.5.1.1 Suministro en cisternas.—De cada cisterna de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a la obra se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Determinación de la penetración, según la NLT-124.

Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.

Recuperación elástica, según la NLT-329.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el pliego de prescripciones técnicas particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

215.5.1.2 Fabricación en obra.—En el caso de betunes asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán dos muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y, al menos, dos cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado, conservando una muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los siguientes ensayos:

Determinación de la penetración, según la NLT-124.

Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.

Recuperación elástica, según la NLT-329.

En cualquier caso, el pliego de prescripciones técnicas particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción para la fabricación en obra.

215.5.2 Control a la entrada del mezclador: Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 215.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico modificado con polímeros. En cualquier caso, el pliego de prescripciones técnicas particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Determinación de la penetración, según la NLT-124.

Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.

Recuperación elástica, según la NLT-329.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

215.5.3 Control adicional: Una vez cada mes y como mínimo tres veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico modificado con polímeros, y cuando lo especifique el pliego de prescripciones técnicas particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 215.1.

Si el betún asfáltico modificado con polímeros hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de penetración, según la NLT-124, y punto de reblandecimiento, según la NLT-125 que, comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deberán cumplir las especificaciones de estabilidad de la tabla 215.1. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún asfáltico modificado con polímeros.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de las especificadas en la tabla 215.1.

Para los betunes asfálticos modificados con polímeros que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, punto de reblandecimiento y recuperación elástica.

215.5.4 Criterios de aceptación o rechazo: El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 215.1.

215.6 Medición y abono.

La medición y abono del betún asfáltico modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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

215.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles —públicos y privados— autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referenciadas:

NLT-121	Toma de muestras de los materiales bituminosos.
NLT-122	Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos.
NLT-123	Agua en los materiales bituminosos.
NLT-124	Penetración de los materiales bituminosos.
NLT-125	Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos.
NLT-126	Ductilidad de los materiales bituminosos.
NLT-127	Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto).
NLT-130	Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
NLT-182	Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.
NLT-183	Consistencia de los materiales bituminosos mediante el flotador.
NLT-185	Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.
NLT-328	Estabilidad al almacenamiento de betunes asfálticos modificados.
NLT-329	Recuperación elástica por torsión de betunes asfálticos modificados.

TABLA 215.1 - ESPECIFICACIONES DE BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORMA NLT	BM-1		BM-2		BM-3a		BM-3b		BM-3c		BM-4		BM-5	
			mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
BETÚN ORIGINAL																
PENETRACIÓN (25 °C; 100 g; 5 s)	0,1 mm	124	15	30	35	50	55	70	55	70	55	70	80	130	150	200
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ANILLO Y BOLA	°C	125	70	-	65	-	58	-	60	-	65	-	60	-	55	-
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	°C	182	-	-4	-	-8	-	-10	-	-12	-	-15	-	-15	-	20
DUCTILIDAD (5 cm/min)	a 5 °C	126	-	-	2	-	4	-	25	-	30	-	40	-	50	-
	a 25 °C		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSISTENCIA (Flotador a 60 °C)	s	183	3.000	-	2.000	-	700	-	1.200	-	2.000	-	1.200	-	1.200	-
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO(*)	°C	328	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
	0,1 mm		-	5	-	8	-	10	-	10	-	10	-	12	-	20
RECUPERACIÓN ELÁSTICA	25 °C	329	-	-	10	-	15	-	40	-	70	-	60	-	60	-
	40 °C		15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)	%	123	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2
PUNTO DE INFLAMACIÓN	°C	127	235	-	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	200	-
DENSIDAD RELATIVA (25 °C/25 °C)		122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA																
VARIACIÓN DE MASA	%	185	-	0,8	-	0,8	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,4	-	1,5
PENETRACIÓN (25 °C; 100 g; 5 s)	% p.o.	124	70	-	70	-	65	-	65	-	65	-	60	-	55	-
VARIACIÓN DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ANILLO Y BOLA	°C	125	-4	+8	-4	+8	-5	+10	-5	+10	-5	+10	-6	+10	-6	+10
DUCTILIDAD (5 cm/min)	a 5 °C	126	-	-	1	-	2	-	12	-	15	-	20	-	25	-
	a 25 °C		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(*) No se exigirá esta prescripción cuando los elementos de transporte y almacenamiento estén provistos de un sistema de homogeneización adecuado, aprobado por el Director de las Obras.