



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

CIUDAD: FUSAGASUGÁ		FECHA	20/11/2024
OFICINA MISIONAL O DEPENDENCIA SOLICITANTE		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	
OBJETO A CONTRATAR		SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Y EMULSIÓN ASFÁLTICA CON DESTINO AL MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ	
FICHA TÉCNICA			

Los bienes objeto del presente Proceso de Contratación están codificados en el Clasificador de Bienes y Servicios de Naciones Unidas (UNSPSC) con el nivel como a continuación se indica:

CLASIFICACIÓN UNSPSC	DESCRIPCIÓN
30121601	Asfalto

El material será cargado en planta en los vehículos que el Municipio de Fusagasugá disponga para tal fin. El contratista asume los costos de fabricación y cargue del material.

El proponente debe especificar que la entrega del suministro de la mezcla y emulsión asfáltica se realizará en una Planta de asfalto ubicada dentro de un radio máximo de 74 Km desde el casco urbano del municipio de Fusagasugá.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
1	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19 EN CALIENTE INVIAS 450-02	M3
2	EMULSIÓN ASFÁLTICA CRR-1	KG

DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Este suministro se refiere a mezclas asfálticas en caliente tipo denso de gradación media, con el fin de ser empleada en trabajos de mantenimiento de carreteras, reparcho de vías y sobre carpetas para tráfico que varían de medio a alto, teniendo en cuenta los lineamientos de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras propuestas por INVIAS en el año de 2012, específicamente Capítulo 4 – Pavimentos Asfálticos, Art. 450-13.

Este trabajo consiste en la explotación, elaboración, transporte.

1. MEZCLA ASFÁLTICA MDC-19 EN CALIENTE INVIAS 450-02

Este material debe cumplir lo indicado en la Norma Invias Art.450-13 MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA (CONCRETO ASFÁLTICO). Se debe verificar lo que se refiere la norma en cuanto a los agregados pétreos, llenante mineral, material bituminoso y demás materiales para obtención de la mezcla requerida. Además, de lo especificado para el diseño y fabricación. A continuación, se presentan alguna de las especificaciones más importantes, sin embargo, se debe cumplir todo lo que aplique del artículo del Invias mencionado.

Tabla 450 - 2. Denominación de las capas asfálticas en caliente de gradación continua

TIPO DE CAPA	DESCRIPCIÓN
Rodadura	Capa superior
Intermedia	Capa subyacente a la rodadura, en estructuras con 2 o más capas asfálticas
Base	Capa o capas subyacentes a la intermedia, en estructuras con 3 o más capas asfálticas

Tabla 450 - 13. Ensayos de verificación sobre el llenante mineral de aporte para mezclas en caliente de gradación continua

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	1 por suministro
Densidad bulk	E-225	1 vez a la semana y siempre que cambie la procedencia del llenante



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

Tabla 442P-2 Franjas granulométricas de los agregados combinados para la construcción de capas asfálticas con una mezcla asfáltica natural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/ U.S Standard)									
	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36	0.300	0.075	
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 50	No. 200	
% PASA										
MAN-38	100	80-95	-	62-77	-	45-60	35-50	13-23	3-8	
MAN-25	-	100	80-95	-	60-75	47-62	35-50	13-23	3-8	
MAN-19	-	-	100	80-95	-	50-65	35-50	13-23	3-8	
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	4%						3%		1%	

Tabla 442P-6 Requisitos del agua no potable para la construcción de sub-base y base estabilizada con una mezcla asfáltica natural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	REQUISITO
pH	D 1293	5.5 – 8.0
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ²⁻ , g/l máximo	D516	1.0

Tabla 442P-5 Características que deben cumplir las emulsiones asfálticas catiónicas de rotura lenta

ENSAYOS SOBRE LA EMULSIÓN	NORMA DE ENSAYO INV	ROTURA LENTA			
		CRL – 1		CRL – 1h	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C, S	E-763-13	20	200	20	100
Saybolt Furol a 50°C, S		-	-	-	-
Contenido de agua, %	E-761-13	-	43	-	43
Estabilidad durante almacenamiento (24 horas), %		-	1	-	1
Sedimentación a los 5 días, %	E-764-13	-	5	-	5
Destilación					
Contenido de asfalto residual, %		57	-	57	-
Contenido de aceite, %	E-762-13	-	-	-	-
Tamizado					
Retenido tamiz No. 20 (850 µm), %	E-765-13	-	0.10	-	0.10
Demulsibilidad, %	E-766-13	-	-	-	-
Rotura en ensayo de mezcla con cemento, %	E-770-13	-	-	-	2.0
Carga de partícula	E-767-13	Positiva		Positiva	
pH	E-768-13	-	6	-	6
Cubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento					
- Con agregado seco	E-769-13	-	-	-	-
- Con agregado seco y acción del agua		-	-	-	-
- Con agregado húmedo		-	-	-	-
- Con agregado húmedo y acción del agua		-	-	-	-
Ensayos sobre el residuo de destilación					
Penetración (25°C, 100 gr, 5s), 0.1 mm				60	100
- ARD	E-706-13	60	100		
- ARB		100	250		
Ductilidad (25°C, 5 cm / min), cm	E702-13	40	-	40	-
Solubilidad en tricloroetileno, %	E-713-13	97.5	-	97.5	-

Fuente: Normas de Ensayo de Materiales 2013



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

Tabla 442P-4 Tipo de gradación por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	50-75 40-50	MAN-25 MAN-19
Intermedia	≥ 50	MAN-25
Base	≥ 75	MAN-38

Tabla 442P-3 Requisitos de los agregados pétreos combinados para la construcción de capas asfálticas con una mezcla asfáltica natural

CARACTERÍSTICA	Norma de Ensayo INV	REQUISITO
Dureza, agregado grueso (o)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - Capa de: rodadura / intermedia	E - 218-13	25 / 35
Coefficiente de pulimiento acelerado para rodadura, Mínimo	E - 232-13	0.45
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, Máximo (%)	E-220-13	18
Limpieza, agregado grueso (F)		
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237-13	0.5
Limpieza, gradación combinada (F)		
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125-13 y E-126-13	7
Equivalente de arena, mínimo (%) (Nota 1)	E-133-13	50
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235-13	10
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)		
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240-13	10
Caras fracturadas, mínimo (%) - Una cara: rodadura / intermedia - Dos caras: rodadura / intermedia	E-227-13	75 / 60
Geometría de las partículas, agregado fino (F)		
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%) - Capa de: rodadura / intermedia	E-239-13	40 / 35
Adhesividad (O)		
Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%)	E-757-13	Reportar
Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método Riedel-Weber), índice mínimo	E - 774-13	4

Nota 1: El equivalente de arena será el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones (incluido el llenante mineral), según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo. En caso de que no se cumpla el valor mínimo señalado en la tabla, el agregado se aceptará si su equivalente de arena es superior a 40 % y, simultáneamente, el valor de azul de metileno determinado mediante la norma de ensayo INV E- 235, es inferior a diez (10).



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

Tabla 450 - 3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	NIVEL DE TRÁNSITO		
		NT1	NT2	NT3
Dureza, agregado grueso (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%)				
- Capa de: rodadura / intermedia / base, 500 revoluciones	E-218	25/35/- 5/7/-	25/35/35 5/7/7	25 / 35 / 35 5/7/7
- Capa de: rodadura / intermedia / base, 100 revoluciones				
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238		25/30/30	20/25/25
- Capa de: rodadura / intermedia / base				
Resistencia mecánica por el método del 10% de línea, capa de: rodadura / intermedia / base	E-224			110/90/75 75/75/75
- Valor en seco, mínimo (kN)				
- Relación húmedo/seco, mínima (%)				
Coefficiente de pulimento acelerado para rodadura, mínimo	E-232	0.45	0.45	0.45
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, agregados fino y grueso, máximo (%)	E-220	18	18	18
Limpieta, agregado grueso (F)				
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237	0.5	0.5	0.5
Limpieta, gradación combinada (F)				
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	NP	NP	NP
Equivalente de arena, mínimo (%) (Nota 1)	E-133	50	50	50
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235	10	10	10
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)				
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240	10	10	10
Caras fracturadas, mínimo (%)				
- Una cara: rodadura / intermedia / base	E-227	75/60/- -/-/-	75/75/60 60/-/-	85/75/60 70/-/-
- Dos caras: rodadura / intermedia / base				
Geometría de las partículas, agregado fino (F)				
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%)	E-239	40/35/-	45/40/35	45/40/35
- Capa de: rodadura / intermedia / base				
Adhesividad (O)				

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	NIVEL DE TRÁNSITO		
		NT1	NT2	NT3
- Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%)	E-757	Reportar		
- Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método riedel-weber), índice mínimo	E-774			
		4		

Nota1: El equivalente de arena será el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones (incluido la llenante mineral), según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo y antes de pasar por el secador de la planta mezcladora. En caso de que no se cumpla el valor mínimo señalado en La tabla, el agregado se aceptará si su equivalente de arena, medido en las mismas condiciones, es superior a 40% y, simultáneamente, el valor de azul de metileno, determinado mediante la norma de ensayo INV E-235, es inferior a diez (10).

Nota2: La determinación del valor de azul de metileno no es obligatoria si el equivalente de arena cumple con el Valor mínimo señalado en la tabla.

Fuente: Especificación INVIAS Art. 450-13

Tabla 450 - 4. Proporción máxima de arena natural en el agregado para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

CARACTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO		
	NT1	NT2	NT3
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado combinado	≤ 25	≤ 25	≤ 15
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado fino	≤ 50		

Fuente: Especificación INVIAS Art. 450-13



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

Tabla 450 - 5. Proporción y requisitos del llenante mineral

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	NIVEL DE TRÁNSITO		
		NT1	NT2	NT3
Proporción de llenante mineral de aporte: (% en masa del llenante total) - Capa de rodadura - Capa intermedia - Capa de base	-	- - -	≥ 25 ≥ 25 -	≥ 50 ≥ 50 ≥ 25
Granulometría del llenante mineral de aporte: - % que pasa tamiz 425 µm (No. 40) - % que pasa tamiz 150 µm (No. 100) - % que pasa tamiz 75 µm (No. 200)	E-215	100 > 90 > 75		
Densidad bulk (g/cm³)	E-225	0.5 a 0.8		
Vacíos del llenante seco compactado (%)	E-229	-	≥ 38	

Fuente: Especificación INVIAS Art. 450-13

Tabla 450 - 6. Franjas granulométricas para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

TIPO DE MEZCLA		TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
		37.5 1 1/2"	25.0 1"	19.0 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.180 No. 80	0.075 No. 200
		% PASA									
DENSA	MDC-25		100	80-95	67-85	60-77	43-59	29-45	14-25	8-17	4-8
	MDC-19			100	80-95	70-88	49-65	29-45	14-25	8-17	4-8
	MDC-10					100	65-87	43-61	16-29	9-19	5-10
SEMIDENSA	MSC-25		100	80-95	65-80	55-70	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
	MSC-19			100	80-95	65-80	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
GRUESA	MGC-38	100	75-95	65-85	47-67	40-60	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
	MGC-25		100	75-95	55-75	40-60	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
ALTO MÓDULO	MAM-25		100	80-95	65-80	55-70	40-55	24-38	10-20	8-14	6-9
TOLERANCIAS EN PRODUCCIÓN SOBRE LA FÓRMULA DE TRABAJO (H)		-	4 %					3 %			2 %

Fuente: Especificación INVIAS Art. 450-13

Tabla 450 - 7. Tipo de mezcla por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	30 - 40	MDC-10
	40 - 60	MDC-19, MSC-19
	> 60	MDC-25, MDC-19, MSC-19
Intermedia	> 50	MDC-25, MSC-25
Base	> 75	MSC-25, MGC-38, MGC-25
Alto módulo	60 - 130	MAM-25
Bacheos	50 - 75	MSC-25, MGC-25
	> 75	MSC-25, MGC-38, MGC-25

2. EMULSIÓN ASFÁLTICA CRR-1

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un cemento asfáltico en una solución de agua y un agente emulsificante de carácter catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del cemento asfáltico en la fase acuosa. La emulsión requerida es de rotura rápida tipo 1, es decir, CCR-1. Este material debe cumplir lo indicado la especificación Art. 411-13 del INVIAS.



ALCALDÍA DE FUSAGASUGÁ

ENSAYOS SOBRE LA EMULSIÓN	NORMA DE ENSAYO INV	ROTURA RÁPIDA			
		CRR - 1		CRR - 2	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C, s	E-763	20	100	-	-
Saybolt Furol a 50°C, s		-	-	100	400
Contenido de agua, %	E-761	-	40	-	35
Estabilidad durante almacenamiento (24 horas), %	E-764	-	1	-	1
Sedimentación a los 5 días, %			5		5
Destilación					
Contenido de asfalto residual, %	E-762	60	-	65	-
Contenido de aceite, %		-	3	-	3
Tamizado					
Retenido tamiz No. 20 (850 µm), %	E-765	-	0.10	-	0.10
Demulsibilidad, %	E-766	40	-	40	-
Rotura en ensayo de mezcla con cemento, %	E-770	-	-	-	-
Carga de partícula	E-767	Positiva		Positiva	
pH	E-768	-	6	-	6
Cubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento					
- Con agregado seco	E-769	-	-	-	-
- Con agregado seco y acción del agua		-	-	-	-
- Con agregado húmedo		-	-	-	-
- Con agregado húmedo y acción del agua		-	-	-	-
Ensayos sobre el residuo de destilación					
Penetración (25° C, 100 gr, 5 s), 0.1 mm					
- ARD	E-706	60	100	60	100
- ARB		100	250	100	250
Ductilidad (25° C, 5 cm/min), cm	E-702	40	-	40	-
Solubilidad en tricloroetileno, %	E-713	97.5	-	97.5	-

Fuente: Especificación INVIAS Art. 450-13

CONTROL DE CUMPLIMIENTO Y CALIDAD

El Municipio se reserva la facultad de rechazar los materiales objeto del suministro si a su juicio no reúnen las condiciones, ni las garantías de calidad, sobre el material contratado

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	Mezcla Densa en Caliente MCD-19 en caliente INVIAS 450-02	M3	1456
2	Emulsión Asfáltica CRR-1	KG	10449,29

El suministro de los Ítems en la planta de asfalto, la cual debe quedar ubicada a un radio máximo de 74 Km contados desde el casco urbano del municipio de Fusagasugá, previa entrada al almacén del Municipio de Fusagasugá- Dirección de Recursos Físicos.

El control de calidad y recibo de los materiales se realizará de acuerdo con los requisitos y ensayos de verificación de los materiales y mezcla asfáltica indicados en el subcapítulo 450.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS del Artículo 450-13 de la norma INVIAS. Estas verificaciones estarán a cargo del Contratista, quien entregará los resultados obtenidos, dentro de los soportes para el pago de cada cuenta que presente o cuando la Supervisión los solicite.

Las especificaciones técnicas que se deben cumplir para el suministro de los materiales aquí contratados son:

1. Art 442 Invias
2. Art. 450-13 Invias
3. Art 411-13 Invias

Cordialmente,

RAÚL ARANGUREN MARTÍNEZ
Secretario de Infraestructura

GESTIÓN DOCUMENTAL:

Original: Destinatarios

1ª Copia: SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

Proyectó: Johan Andres Cadena Moreno – Contratista CPSP-2024-0038

Revisó y Aprobó: Raúl Aranguren Martínez – Secretario de Infraestructura

Dirección: Calle. 6 N° 6 - 24, Alcaldía Fusagasugá - Cundinamarca

www.fusagasuga-cundinamarca.gov.co

atencionalciudadano@fusagasuga-cundinamarca.gov.co

Teléfonos: 886 81 81 – Fax: 886 81 86

Línea gratuita: 01 8000 12 7070

Código Postal: 252211

Página 6 de 6