CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión	
620-18		1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

MATERIALES

Agregado grueso

El agregado grueso debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la **Tabla 620.1.** Cuando la fórmula de trabajo exija la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la **Tabla 620.1**, se deben satisfacer para el conjunto de la mezcla. Adicional a esto, se deben tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el **numeral 600.2.1.1.1** de la **Especificación 600.**

Tabla 620.1 Requisitos del agregado grueso para mezclas asfálticas en caliente

Ensayo		Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
			T1	T2	T3
Dureza					
Desgaste Los Ángeles	En seco, 500 revoluciones, % máximo - Capas de Base e Intermedias - Capas de Rodadura	INV E 218-13	 35 30	 35 30	 30 25
Micro Deval, % máximo	-Capas de Base e Intermedias - Capas de Rodadura	INV E 238-13	30 25	30 25	25 20
10% de finos	Valor en seco, kN mínimo - Capas de Base e Intermedias - Capas de Rodadura Relación húmedo/seco, % mínimo	INV E 224-13	 60 75 75	 60 75 75	 75 110 75
Limpieza					
Impurezas en agregado grueso, % máximo		INV E 237-13	0.5	0.5	0.5
Geometría de las partículas					
Partículas fracturadas mecánicamente, % mínimo	1 cara 2 caras	INV E 227-13	75 50	75 60	90 75
Partículas Planas y Alargadas, relación 1:5, % máximo		INV E 240-13	10	10	10
Resistencia al Pulimento					
Coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura, mínimo		INV E 232-13	0.4	0.45	0.5
Adhesividad					
Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia de agua hirviendo, %		INV E 757-13	Reportar		

Agregado fino

El agregado fino debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la **Tabla 620.2.** Cuando la fórmula de trabajo exija la mezcla de dos (2) o más agregados finos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la **Tabla 620.2** se deben satisfacer para el conjunto de la mezcla. Adicional a esto, se deben tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el **numeral 600.2.1.1.2** de la **Especificación 600.**

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN
ET-IC-01		4.0
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión
620-18		1.0
PROCESO		Volver al inicio
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		

MATERIALES

Tabla 620.2 Requisitos del agregado fino para mezclas asfálticas en caliente

Ensayo		Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
			T1	T2	T3
Contenido de Arena Natural					
Proporción máxima de arena natural, en peso	- Capa de Rodadura - Capa Intermedia - Capa de Base	-	50 75 100	35 40 75	25 25 50
Geometría de las Partículas					
Angularidad del agregado fino, % mínimo	- Capa de Rodadura - Capa Intermedia - Capa de Base	INV E 239-13	45 40 40	45 40 40	45 45 40
Adhesividad					
Adhesividad del ligante asfáltico a los agregados (método Riedel-Weber), mínimo		INV E 774-13	4	4	4

Llenante mineral

El llenante mineral debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la **Tabla 620.3.** Adicional a esto, se debe tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el **numeral 600.2.1.1.3** de la **Especificación 600.**
La proporción de llenante mineral de aporte debe ser, como mínimo, la indicada en la **Tabla 620.3** excluido el que inevitablemente quede adherido a los agregados. Este último, no puede exceder de dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Tabla 620.3 Requisitos del llenante mineral para mezclas asfálticas en caliente

Ensayo		Norma de Ensayo	Requisito
Cantidad de Llenante Mineral de Aporte			
Proporción de llenante mineral de aporte, % mínimo en peso del llenante total	- Tránsitos T1 - Tránsitos T2 - Tránsitos T3	INV E 123-13	25 25 50
Peso Unitario			
Proporción de llenante mineral de aporte, % mínimo en peso del llenante total		INV E 225-13	0.50 a 0.80
Poder Rigidizante			
Diferencia entre el punto de ablandamiento de una mezcla compuesta por 60% de llenante y 40% de asfalto CA 14 y la que corresponde al asfalto puro (proporciones en peso), °C		INV E 712-13	10 a 20

Agregados combinados

La mezcla de los agregados grueso y fino, y el llenante mineral, deben ajustarse, en cuanto a su granulometría, a las exigencias que se presentan en la **Tabla 620.4.** Las determinaciones se deben efectuar de acuerdo con la norma de ensayo **INV E-213-13.**
Los documentos del proyecto deben indicar cuál debe ser la granulometría por aplicar en cada caso específico, dependiendo del tipo de capa y su espesor y siguiendo los criterios de la **Tabla 620.5.**

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión	
620-18		1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

MATERIALES

Tabla 620.4 Granulometría de agregados combinados para mezclas asfálticas en caliente

Tipo de mezcla		Tamiz (mm / U.S. Standard)									
		37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.00	0.425	0.180	0.075
		1 ½"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200
		% Pasa									
Densa	MD13				100	80-95	59-76	36-51	15-25	9-18	5-10
	MD19			100	80-95	71-87	49-65	30-44	14-22	8-16	4-9
	MD25		100	80-95	66-82	59-75	42-58	27-41	12-22	8-16	4-9
Semidensa	MS19			100	80-95	67-83	40-56	23-39	10-20	6-13	3-8
	MS25		100	80-95	66-82	55-71	35-51	23-39	10-20	6-13	3-8
	MS38	100	80-95	73-89	60-76	53-69	33-49	23-39	10-20	6-13	3-8
Gruesa	MS19		100	75-95	55-75	46-66	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
	MS25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	29-46	17-32	7-17	4-11	2-6
Tolerancias		± 4.00						± 3.00			± 1.00

Tabla 620.5 Tipo de mezcla en función de la ubicación y el espesor de la capa

Tipo de Capa	Espesor compacto (mm)	Tipo de Mezcla
Rodadura	30-40	MD13
	40-60	MD19 – MS19
	≥ 60	MD19 – MS19 – MD25
Intermedia	50-75	MD25 – MS25
	≥ 75	MD25 – MS25 – MS38
Base	50-75	MD25 – MG25
	≥ 75	MD25 – MG25 – MS38 – MG38

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión	
620-18		1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

MATERIALES

Agregados combinados

La Proporción de finos y Actividad se debe determinar sobre el agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, y debe cumplir los requisitos que se exigen en la Tabla 620.6.

El ensayo de Azul de Metileno que se exige en la Tabla 620.6, debe ser el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

La relación ponderal recomendable entre los contenidos de llenante mineral y de ligante asfáltico se debe encontrarse dentro de los límites indicados en la Tabla 620.8.

Tabla 620.6 Requisitos para el agregado combinado

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Adhesividad				
Contenido de materia orgánica, % máximo	INV E 121-13	0	0	0
Índice de Plasticidad, % máximo	INV E 126-13	NP	NP	NP
Equivalente de Arena, % mínimo	INV E 133-13	50	50	50
Valor de Azul de Metileno, mg/g máximo	INV E 235-13	8	8	8

Agregados reciclados

El empleo como agregado de material proveniente de fresado o trituración de capas asfálticas elaboradas en caliente debe ser objeto de una Especificación particular.

Ligante asfáltico

El ligante asfáltico para elaborar la mezcla asfáltica en caliente debe ser el establecido en los documentos técnicos del proyecto en función de las condiciones de operación de la vía, la composición de la estructura del pavimento y la posición de la capa asfáltica; en la Tabla 620.7 se presenta una guía para la selección de este. La calidad del ligante debe cumplir con lo especificado en la Tabla 200.1 de la Especificación 200 cuando se trate de cemento asfáltico, o la Tabla 201.1 de la Especificación 201 cuando se emplee un cemento asfáltico modificado con polímeros.

Tabla 620.7 Tipo de ligante asfáltico por emplear

CAPA	Categoría de Tránsito		
	T1	T2	T3
Rodadura	CA 8	CA 14 CA 8	CA 14 Tipo II Tipo III
Intermedia	CA 8	CA 14 CA 8	CA 14 Tipo II Tipo III
Base	-	CA 8	CA 14 CA 8

Aditivos

El uso eventual de aditivos debe cumplir con lo indicado en el numeral 600.2.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR	Revisión	
620-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Diseño de las mezclas asfálticas

El diseño básico de las mezclas asfálticas en caliente objeto de esta Especificación se debe efectuar siguiendo el método Marshall (norma de ensayo INV E-748-13 o INV E-800-13), y aplicando los criterios indicados en la Tabla 620.8.
Este diseño básico debe ser comprobado y ajustado, si es el caso, para cumplir todos los requisitos adicionales que se establecen en esta Especificación.

Tabla 620.8 Criterios de diseño de la mezcla

Característica		Norma de Ensayo	Categoría de Tránsito		
			T1	T2	T3
Compactación, golpes/cara		INV E 748-13 o INV E 800-13 (Nota 2)	50	75 (112)	75 (112)
Estabilidad, N mínima (Nota 1)			6000	7500 (16875)	9000 (33750)
Flujo, mm (Nota 3)			2.00 - 4.00	2.00 - 4.00 (3.00- 6.00)	2.00 - 3.50 (3.00 – 5.30)
Vacíos con aire, % (Nota 4)	Rodadura	INV E 736-13 o INV E 799-13	3.00 - 5.00	3.00 - 5.00	4.00 - 6.00
	Intermedia		4.00 - 6.00	4.00 - 6.00	4.00 - 6.00
	Base		4.00 - 6.00	4.00 - 6.00	4.00 - 6.00
Vacíos en agregados, % mínimo	Mezclas 13	INV E 799-13	16		
	Mezclas 19		15		
	Mezclas 25		14		
	Mezclas 38		13		
Vacíos llenos de asfalto: volumen de asfalto efectivo / vacíos en agregados, %. (capas rodadura e intermedia)		INV E 799-13	70 - 80	65 - 78	65 - 75
Relación llenante / ligante efectivo, en peso		INV E 799-13	0.80 - 1.20		
Concentración de Llenante, valor máximo		INV E 745-13	Valor Crítico		
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método Bailey		-	Reportar		

(1) Estabilidad siguiendo el método Marshall.
(2) Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1"); los valores entre paréntesis corresponden a los requerimientos de acuerdo con la norma de ensayo INV E-800-13.
(3) Flujo siguiendo el método Marshall. Para mezclas elaboradas con asfaltos modificados con polímeros, se puede aceptar un valor de flujo mayor (hasta 5.0 mm); en cualquier caso, debe cumplir el requisito para la relación estabilidad/Flujo.
(4) Para bacheos en capas de 50 a 75 mm de espesor se deben exigir los requisitos de vacíos con aire para una capa intermedia, y para capas de más de 75 mm se deben exigir los requisitos para una capa de base. Si se llegase a efectuar un bacheo con mezcla asfáltica en caliente en espesor mayor de 75 mm en vías de tránsito T1, se debe aplicar el criterio de vacíos con aire para las capas de base en vías de tránsito T2 (5% - 9%).

Comprobación del diseño

El diseño de la mezcla debe ser comprobado con base en los criterios establecidos en la Tabla 620.9, adicional a lo indicado en el Numeral 600.3.4 de la Especificación 600.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN
ET-IC-01		4.0
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión
620-18		1.0
PROCESO		Volver al inicio
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		

DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Tabla 620.9 Criterios de comprobación del diseño volumétrico de la mezcla asfáltica

Característica	Norma de Ensayo	Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Relación Estabilidad/Flujo, kN/mm (Nota 1)	INV E 748-13 o INV E 800-13	2.00 – 4.00	3.00 – 5.00 (4.50-7.50)	3.00 – 6.00 (4.50- 9.00)
Espesor promedio de película de asfalto, µm mínimo	INV E 741-13	7.5		
Adherencia, % mínimo (Nota 2)	INV E 725-13	80		
Deformación plástica, µm/minuto máximo (Nota 3)	INV E 756-13	(Nota 4)	20	15
Módulo Resiliente (Nota 5)	INV E 749-13	(Nota 6)		Reportar (Nota 7)
Ley de fatiga (ε_6), (Nota 5)	INV E 784-13 INV E 808-13	NA	(Nota 8)	

NA No Aplica.

(1) Relación de la Estabilidad y el Flujo siguiendo el método Marshall. Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1"); los valores entre paréntesis corresponden a los requerimientos de acuerdo con la norma de ensayo INV E-800-13.

(2) Resistencia conservada en ensayo de tracción indirecta.

(3) El ensayo de deformación plástica se realiza para mezclas para capas de rodadura e intermedia.

(4) No se requiere la ejecución de esta prueba, a no ser que sea solicitada en las especificaciones particulares.

(5) Este ensayo es opcional según lo establecido en los documentos del contrato.

(6) Los documentos del contrato pueden establecer la necesidad de efectuar ensayos de módulo resiliente, y fijar valores mínimos o máximos para ellas; en este caso, se deben utilizar equivalencias internacionalmente comprobadas entre los resultados de los ensayos.

(7) El valor promedio del módulo resiliente de las probetas ensayadas a 20 °C y 10 Hz debe ser, como mínimo, el valor establecido en los documentos del contrato.

(8) La determinación de la ley de fatiga se realiza para mezclas para capas de rodadura e intermedia. Los documentos del contrato pueden establecer los parámetros de la ley de fatiga que deben cumplir las mezclas asfálticas.

REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Tramo experimental

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.1 de la Especificación 600.

Preparación de la superficie existente

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.2 de la Especificación 600; adicionalmente, si la colocación de la mezcla requiere riegos previos de imprimación o de liga, ellos se deben efectuar conforme lo establecen las especificaciones 610 y 611, respectivamente.

Transporte de la mezcla

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.7 de la Especificación 600.

Transferencia de la mezcla

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.9 de la Especificación 600.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión	
620-18		1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Extensión de la mezcla

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.10 de la Especificación 600 se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.
La mezcla se debe colocar en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.
Siempre que resulte posible, después de haberse extendido y compactado una franja, la siguiente debe ser extendida mientras el borde de la anterior aún se encuentre caliente y en condiciones de ser compactada, con el fin de evitar la ejecución de una junta longitudinal.
No se debe permitir la extensión ni la compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa compactada por extender es menor de cincuenta milímetros (50 mm), caso en el cual dichas temperaturas no pueden ser inferiores a ocho grados Celsius (8 °C).

Compactación de la mezcla

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.11 de la Especificación 600 se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.
La compactación debe comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos, y se debe continuar mientras la mezcla se halle en condiciones de ser compactada hasta lograr los niveles de densidad definidos en la presente Especificación. Se debe verificar la temperatura de la mezcla al inicio y al final del proceso de compactación.
Se debe tener cuidado al compactar para no desplazar los bordes de la mezcla extendida; aquellos que formen los bordes exteriores del pavimento terminado, deben ser chaflanados ligeramente.
La compactación se debe realizar de manera continua durante la jornada de trabajo, y se debe complementar con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.
La compactación se debe continuar mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar los niveles de densidad prescritos en esta Especificación, y se debe concluir con un apisonado final con un equipo liso que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.
Se debe verificar la temperatura de la mezcla al inicio y al final del proceso de compactación.

CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Tabla 620.10 **Ensayos mínimos de verificación sobre la mezcla asfáltica**

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Composición					
Contenido de asfalto (Nota 1)	INV E 732-13	3 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	± 0.30%	± 0.50%
Granulometría	INV E 782-13	2 cada 800 m^2	1 cada 800 m^2	NA	(Nota 2)

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido asfalto se debe evaluar respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo, y el de cada ensayo individual respecto al valor promedio.
(2) Las curvas obtenidas deben encontrarse dentro de los límites y tolerancias indicados en el Numeral 620.2.1.4.1 de la presente Especificación.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4.0	
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión	
620-18		1.0	
PROCESO		Volver al inicio	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Tabla 620.11 Ensayos mínimos de verificación sobre probetas de mezcla asfáltica

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Vacíos con aire (Nota 1)	INV E 736-13 INV E 799-13	2 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	± 0.30%	NA
Estabilidad (Nota 2)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	≥ 0.90 ·E_d	≥ 0.80 ·E_m
Flujo (Nota 3)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	(1 ± 0.20) ·F_d	NA
Relación Estabilidad/Flujo	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	NA	Tabla 620.9
Contenido de agua (Nota 4)	INV E 755-13	1 cada 800 m^2	1 cada 800 m^2	NA	≤ 0.50%
Adherencia (Nota 4)	INV E 725-13	1 cada 800 m^2	1 cada 800 m^2	NA	Tabla 620.9
Deformación plástica	INV E 756-13	1 cada 4000 m^2	1 cada 4000 m^2	NA	Tabla 620.9
Módulo Resiliente	INV E 749-13	2 cada 4000 m^2	1 cada 4000 m^2	NA	Tabla 620.9
Ley de fatiga (Nota 5)	INV E 784-13 INV E 808-13	1 cada 4000 m^2	1 cada 4000 m^2	NA	Tabla 620.9

NA No Aplica.
(1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido de vacíos con aire se debe evaluar respecto del óptimo definido en el diseño de la mezcla.
(2) Estabilidad siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar la Estabilidad E_m se debe evaluar respecto a la Estabilidad en el diseño óptimo E_d indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual E_i respecto al valor promedio E_m. Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").
(3) Flujo siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar el Flujo F_m se debe evaluar respecto al Flujo en el diseño óptimo F_d indicado en el diseño de la mezcla. Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").
(4) Este ensayo se debe realizar cada vez que el Interventor lo considere conveniente.
(5) La determinación de la ley de fatiga es opcional según lo establecido en los documentos del contrato.

Tabla 620.12 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Segregación térmica (Nota 1)		INV E 788-13	1 cada 800 m^2	1 cada 800 m^2	NA	NA
Densidad (Nota 2)	Mezclas 13 y 19	INV E 733-13 INV E 734-13	5 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	≥ 0.94 ·D_e	≥ 0.95 ·D_m
	Mezclas 25 y 38				≥ 0.92 ·D_e	≥ 0.95 ·D_m
Vacíos con aire		INV E 736-13 INV E 799-13	5 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	3.00% a 8.00%	≤ Va_m + 2.0%

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN
ET-IC-01		4.0
Especificación	EMAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	Revisión
620-18		1.0
PROCESO		Volver al inicio
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		

CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Tabla 620.12 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada (Continuación)

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Espesor (Nota 3)		-	5 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	≥ 1.00 ·e_d	≥ 0.90 ·ed
Rugosidad (Nota 4)		ASTM E950 ASTM E1364 INV E 814-13	1 cada 100 m	1 cada 100 m	NA	Tabla 600.11
Planicidad	Rodadura	INV E 793-13	20 cada 800 m^2	10 cada 800 m^2	NA	≤ 10 mm
	Intermedia, base				NA	≤ 15 mm
Textura (Nota 5)		INV E 791-13	4 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	≥ 0.35 mm	≥ 1.20 ·T_m
Resistencia al deslizamiento (Nota 6)	Secciones no especiales	INV E 792-13	4 cada 800 m^2	2 cada 800 m^2	NA	≥ 0.55
	Secciones especiales				NA	≥ 0.60

NA No Aplica.

(1) Registro fotográfico con cámara infrarroja de toda el área de obra ejecutada.

(2) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m.

(3) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m, al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.

(4) Las medidas se deben hacer en cada uno de los carriles del pavimento construido, en tramos consecutivos de cien metros (100 m) por carril.

(5) La variación de cada ensayo para determinar la profundidad de textura T_i se debe evaluar respecto a la profundidad de textura promedio T_m.

(6) Se considera como sección especial a aquellas zonas sensibles al deslizamiento vehicular en condición de superficie húmeda, como curvas horizontales o zonas singulares incluida dentro del área de obra ejecutada (glorieta, intersección, zona de frenado, etc.).