


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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Control de Revisiones


Versión	Revisión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
4	1	2019-12-19	Generada a partir de la sección 531-11 de las IDU ET-2011 versión 3.0, A partir de la Resolución 10910 de 2019 se adoptan las especificaciones ET-IC-01 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO EN BOGOTÁ D.C.	13

El documento original ha sido aprobado mediante el SID (Sistema Información Documentada del IDU). La autenticidad puede ser verificada a través del código



Participaron en la elaboración¹	Ivan Alberto Caamano Murillo, DTE / Jairo Alexander Ibarra Trujillo, DTE / Jose Alberto Prieto Hernandez, DTE / Nattalia Angelica Romero Hermosilla, DTE / Nestor Fabian Gomez Carvajal, OAP / Oscar Mauricio Velasquez Bobadilla, DTE / Roberto Carlos Aleman Lopez, OAP / Stefania Olivera Rios, DTE / Vicente Edilson Leal Moreno, DTE / Yuly Caterin Diaz Jimenez, DTE /
Validado por	Isauro Cabrera Vega, OAP Validado el 2019-12-18
Revisado por	Joanny Camelo Yopez, DTE Revisado el 2019-12-18
Aprobado por	Diana Maria Ramirez Morales, SGDU Aprobado el 2019-12-19


¹El alcance de participación en la elaboración de este documento corresponde a las funciones del área que representan

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE

CONTENIDO

		Pág.
732.1	ALCANCE	3
732.2	MATERIALES	3
732.3	DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	7
732.4	EQUIPO	7
732.5	REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	8
732.6	CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS	11
732.7	MEDIDA	13
732.8	FORMA DE PAGO	13
732.9	ÍTEMS DE PAGO	13

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

732.1 ALCANCE

La presente especificación tiene como alcance la aplicación de uno o varios riegos de emulsión asfáltica sobre la superficie que se quiere tratar, seguida de material pétreo triturado y su posterior fijación con el paso del compactador de neumáticos. El trabajo se debe realizar de acuerdo con las condiciones de calidad, alineamientos, cotas y secciones indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Esta Especificación cubre los tratamientos superficiales, diferenciadas por su granulometría y campo de aplicación, como se define más adelante. Esta es una actividad de mantenimiento periódico cuya finalidad es mejorar la condición superficial del pavimento sin aportar mejoramiento estructural.

Los tratamientos superficiales pueden instalarse como superficies de rodadura en vías de tránsito inferior a T3 ya sea sobre materiales estabilizados o sobre pavimentos antiguos que aún tenga vida residual, en tanto que, en vías de altos niveles de tránsito T3 sólo puede colocarse sobre estructuras de pavimento que requieran mantenimiento periódico.

732.2 MATERIALES

En adición a lo descrito en el numeral 600.2 de la Especificación 600, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

732.2.1 Agregado pétreos


732.2.1.1 Agregado grueso

El agregado grueso debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 732.1. 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 732.1 se deben satisfacer para el conjunto de la mezcla. Adicional a esto, se debe tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el numeral 600.2.1 de la Especificación 600, y en específico en el numeral 600.2.1.1 de esa misma Especificación.

Tabla 732.1

Requisitos de los agregados pétreos para tratamientos superficiales simples, dobles y triples

Ensayo	Norma de Ensayo	Categorías de tránsito			
		T1	T2	T3	
Dureza					
Desgaste Los Ángeles (Gradación A)	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-13	25	25	25
Micro Deval, % máximo	- Agregado Grueso	INV E-238-13	-	≤25	≤25
Coeficiente de pulimento acelerado, mínimo		INV E-232-13	0.45	0.45	0.45
Limpieza					
Contenido de impurezas agregado grueso; % máximo		INV E-237-13	0.5	0.5	0.5
Geometría de las Partículas					

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Ensayo	Norma de Ensayo	Categorías de tránsito		
		T1	T2	T3
Partículas Fracturadas Mecánicamente, % mínimo	- 1 cara - 2 caras INV E-227-13	75	75 60	90 85
Partículas Planas y Alargadas, relación 5:1, máximo, %	INV E-240-13	10	10	10
Adhesividad				
Bandeja mínimo	INV E-740-13	80	80	80

732.2.1.2 Agregado fino

El agregado fino debe estar constituido por arena de trituración y/o arena seleccionada natural la cual debe cumplir con las condiciones de calidad expuestas en la Tabla 732.1 para los niveles indicados.

732.2.1.3 Llenante mineral

El llenante mineral debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 732.2. Adicional a esto, se debe tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el numeral 600.2.1.1.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

La proporción de llenante mineral de aporte debe ser, como mínimo, la indicada en la Tabla 732.2, 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, salvo que el Interventor confirme que cumple las mismas condiciones que el exigido como aporte.

Tabla 732.2
Requisitos del llenante mineral para mezclas asfálticas en caliente


Ensayo	Norma de Ensayo	Requisito
Peso Unitario		
Peso unitario aparente, g/cm ³	INV E-225-13	0.5 a 0.8

Las pruebas de ensayo para determinar la adecuada proporción, calidad e integración en el tratamiento del llenante de adición con el llenante natural deben ser realizadas por el Contratista de Obra y aprobadas por el Interventor.

732.2.1.4 Agregados combinados

732.2.1.4.1 Granulometría

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 732.3, en la Tabla 732.4, y en la Tabla 732.5, para los tratamientos superficiales simples, dobles y triples, respectivamente. Las determinaciones se deben efectuar de acuerdo con la norma de ensayo INV E-213-13.

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente Especificación, el material que produzca el Contratista de Obra debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

Los documentos del proyecto deben indicar cuál debe ser la granulometría por aplicar en cada caso específico.

Tabla 732.3
Granulometrías admisibles para la construcción de Tratamientos superficiales simples

Tipo de mezcla	Tamiz (mm / U.S. Standard)								
	19	16	12.5	9.5	6.3	4.75	0.425	0.15	
	3/4"	5/8"	1/2"	3/8"	1/4"	No. 4	No. 40	No. 100	
% Pasa									
TSS19	100	90-100	40-70	0-15	0-2				
TSS16		100	90-100	40-70	0-10	0-3			
TSS13			100	90-100	40-70	0-10	0-3		
Tolerancias	± 4.0						± 3.0		

Tabla 732.4
Granulometrías admisibles para la construcción de Tratamientos superficiales dobles

Tipo de mezcla			Tamiz (mm / U.S. Standard)								
			19	16	12.5	9.5	6.3	4.75	0.425	0.15	
			3/4"	5/8"	1/2"	3/8"	1/4"	No. 4	No. 40	No. 100	
			% Pasa								
Arenas	Grueso	TSD19	100	80-100	50-80		0-10		0-1		
	Fino	TSD10-A				100	75-100	0-15	0-2		
Gravas	Grueso	TSD16		100	90-100		0-15	0-5	0-1		
	Fino	TSD10-G				100	95-100	30-60	0-10	0-2	
Tolerancias			± 4.0						± 3.0		


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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Tabla 732.5
Granulometrías admisibles para la construcción de Tratamientos superficiales triples

Tipo de mezcla			Tamiz (mm / U.S. Standard)										
			37.5	31.5	25.4	19	16	12.5	9.5	6.3	4.75	0.425	0.15
			1 1/2"	1 1/4"	1"	3/4"	5/8"	1/2"	3/8"	1/4"	No. 4	No. 40	No. 100
			% Pasa										
Arenas	Grueso	TST38-A	100	90-100	40-80	15-45		0-5				0-2	
	Intermedio	TST16-A					100	90-100		20-45	0-5	0-2	
	Fino	TST10-A							100	85-100	0-15	0-3	
Gravas	Grueso	TST38-G	100	90-100	40-80	15-45		0-5		0-1			
	Intermedio	TST16-G					100	90-100		20-60	0-5	0-1	
	Fino	TST10-G							100	95-100	30-60	0-10	0-2
Tolerancias			± 4.0									± 3.0	

732.2.1.4.2 Proporción de finos y Actividad


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 732.6

Tabla 732.6
Requisitos para el agregado combinado

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Limpieza				
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

NP: no plástico

La limpieza de los agregados combinados se define sobre la fracción fina mediante el ensayo de azul de metileno, el cual permite establecer la poca nocividad de los elementos finos de una arena (principalmente las arcillas) al absorber el azul de metileno. Esta capacidad tiene en cuenta la actividad de la superficie externa e interna de estas partículas. El ensayo de Azul de Metileno que se exige en la Tabla 732.6 debe ser el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo. El material ensayado por medio del Equivalente de Arena, ensayo que es complementario, y medido en las mismas condiciones al ensayo Azul de Metileno, se debe aceptar si su resultado es superior a 40%.

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

732.2.2 Ligante asfáltico

La emulsión asfáltica recomendada para el tratamiento superficial simple, doble o triple es catiónica de rompimiento rápido tipo CRR-2 o CRR-2m (modificada con polímeros), la cual debe cumplir con lo especificado en la Tabla 202.1 de la Especificación 202 de estas especificaciones, o la Tabla 203.1 de la Especificación 203 de estas especificaciones, según corresponda.

732.2.3 Aditivos mejoradores de adherencia

En caso en que los requisitos de adhesividad indicados en la Tabla 732.1 no se cumplan es necesario utilizar un mejorador de adherencia que satisfaga las mismas.

La calidad del mejorador, su utilización, aplicación, entre otras, debe ser suministrada por el Contratista de Obra, previa presentación de ensayos, certificaciones y tramo de experimentación para que sea aprobada por el Interventor. El suministro de aditivo mejorador de adherencia se debe regir por la especificación del Artículo 412-13 INVIAS Material bituminoso.

732.3 DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

En adición a lo descrito en el numeral 600.3 de la Especificación 600, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

Las granulometrías escogidas, de acuerdo a lo indicado en el numeral 732.2.1 de esta Especificación, deben encajar una en la otra para llenar los vacíos y evitar que queden espacios libres que faciliten el desprendimiento de los pétreos con el paso de los vehículos.

732.4 EQUIPO


El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Equipo de limpieza de la superficie.
- Equipo de transporte los agregados.
- Carrotanques irrigadores de asfalto.
- Distribuidores mecánicos de agregados.
- Equipo de compactación.
- Equipo accesorio requerido para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo.

Adicionalmente, se debe dar cumplimiento a todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.4.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones, además de lo que se indica a continuación.

732.4.1 Equipo de compactación

Se debe emplear un compactador de rodillos neumáticos de un peso superior a cinco toneladas (5 t), cuya presión de inflado de las llantas debe tener la aprobación del Interventor. Todos los

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

compactadores deben ser autopropulsados y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación, así como inversores de marcha suaves.

732.4.2 Equipo multidistribuidor de asfalto y agregado

En lugar del carrotanque irrigador y del equipo de extensión del agregado pétreo, se puede emplear un equipo que permita la aplicación conjugada de la emulsión asfáltica y el agregado en una sola operación.

732.5 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

732.5.1 Tramo experimental

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

732.5.2 Materiales

Sobre el particular, rige todo lo que resulte pertinente en la Especificación 102 de estas especificaciones.


732.5.3 Dosificación del tratamiento

La dosificación de agregados y emulsión asfáltica para los tratamientos simples y dobles se presenta en la Tabla 732.7.

Tabla 732.7
Dosificación para tratamientos superficiales simples, dobles y triples

Tamaño nominal del agregado (mm)	Cantidad de agregado (kg/m ²)	Cantidad de asfalto (l/m ²)
19-19.5	22-27	1.8-2.3
15.9-4.75	14-16	1.4-2.0
12.7-1.18	11-14	0.9-1.6
9.5-2.36	11-14	0.9-1.6
4.75-1.18	8-11	0.7-0.9
Arena fina	5-8	0.5-0.7

La dosificación definitiva del tratamiento debe responder a un diseño que involucre los materiales y condiciones climáticas del sitio de construcción. Se deben realizar pruebas con el diseño y proceso propuesto por el Contratista de Obra las cuales debe verificar el Interventor.

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

732.5.4 Preparación de la superficie existente

Antes de autorizar el primer riego de emulsión, se debe comprobar que la superficie sobre la cual se va a efectuar el riego cumpla con todos los requisitos especificados en cuanto a conformación, compactación y acabado de la capa a la cual corresponda y que ella no se haya reblandecido por exceso de humedad.

En caso de que sobre la superficie por cubrir con emulsión se observen fallas o imperfecciones, el Contratista de Obra debe proceder a corregirlas a entera satisfacción del Interventor. Si la capa de apoyo al tratamiento en el caso de una estabilización ha sido construida en el mismo contrato, la corrección debe ser a costa del Contratista de Obra. En caso contrario, se debe definir un precio para dicha actividad.

La superficie que ha de recibir la emulsión se debe limpiar cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza aprobado.

732.5.5 Dosificación de agregados

Para la dosificación de agregados se emplea una tela o tablero de 1 m² cuya superficie se cubre con el agregado de mayor tamaño (primer riego de agregados pétreos) sin que exista superposición de los mismos. Posteriormente se recoge el agregado y se determina su volumen y de esta manera se determina la dosificación en m³ de agregado requerido por m². Esta medición se debe realizar al menos tres veces para determinar el valor promedio de dosificación. Es necesario agregarle a la dosificación un 5% para considerar las pérdidas que se puedan tener en obra por el transporte y el proceso constructivo.

La dosificación de asfalto residual recomendada es del 9% con respecto al volumen del agregado considerando un porcentaje de desperdicio.


En los tratamientos superficiales simples la cantidad de agregados no excede el 20% de la superficie a cubrir y la dosificación mínima de emulsión es de 0,5l/m².

Sobre el tratamiento superficial doble y triple se debe aplicar una dosificación de 0,7l/m² de emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

732.5.6 Aplicación de la emulsión asfáltica

Para la aplicación de la emulsión se deben tomar todas las medidas de demarcación en la superficie del tratamiento para garantizar la dosificación y distribución adecuada de la misma. Durante la aplicación la viscosidad de la emulsión debe estar entre veinticinco y cien segundos (25 sSF-100 sSF). Se debe garantizar una distribución uniforme y evitar el doble riego en las zonas de mayor dificultad.

Se debe revisar al inicio de cada jornada el estado general de las boquillas del irrigador para garantizar un caudal constante. El Contratista de Obra debe tomar las medidas necesarias para evitar que las obras cercanas al sitio de irrigación se manchen. Para ello debe contar con protección y distribuidor

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

manual, sólo para las zonas de protección o difícil acceso del irrigador. Al final de la jornada todos los dispositivos deben quedar limpios para evitar taponamientos en las boquillas.

El proceso de aplicación se debe presentar al Interventor para su aprobación.

732.5.7 Colocación y extensión del agregado grueso

La extensión del agregado debe ser uniforme para garantizar el caudal de diseño del mismo. Su aplicación debe ser inmediatamente después de la aplicación de la emulsión asfáltica y teniendo cuidado para que la gravilladora no pase sobre la superficie irrigada con emulsión. Los agregados deben tener la humedad que permita una adecuada adhesión de estos con el ligante bituminoso. Cuando el ligante se aplique por franjas se recomienda una franja libre a cada lado de 15 a 20 cm para facilitar el proceso constructivo y evitar daño o levantamiento de las franjas que se están realizando.

732.5.8 Aplicación de la emulsión asfáltica y el agregado en un solo proceso

La colocación del tratamiento con este proceso implica el uso de un equipo multidistribuidor y se deben cumplir las mismas condiciones que las exigidas para el proceso convencional, es decir con irrigador de emulsión y con el aspersor de agregado por separado.

732.5.9 Fijación del agregado pétreo

La fijación se debe realizar con el equipo neumático teniendo en cuenta que los traslapes entre cada franja sean aproximadamente un tercio (1/3) del ancho de la franja compactada. Se recomienda confinar la capa compactada iniciando por las franjas externas y en las zonas de peralte iniciar de la parte interna hacia la externa.


Es necesario que en el tramo de prueba se defina la fórmula de trabajo del compactador para determinar el número de pasadas necesarias y evitar que los agregados se fracturen por exceso de pasadas o que la posición final esperada de los mismos no corresponda al diseño inicial del tratamiento. La compactación debe realizarse lo más rápidamente posible sin que se exceda en más de treinta minutos después de haberse colocado el agregado.

732.5.10 Acabado

Una vez terminado el tratamiento y previa comprobación de la cohesión se deben eliminar por barrido los agregados que hayan quedado sueltos y expuestos, así como cualquier elemento sobrante del proceso. Se recomienda realizar un último barrido al tratamiento 15 días después de la apertura al tránsito.

732.5.11 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se puede realizar a las veinticuatro horas (24 h) para garantizar un mejor acabado del tratamiento.

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

732.5.12 Limitaciones en la ejecución

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.15 de la Especificación 600 de estas especificaciones, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

732.5.13 Aspectos ambientales

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.16 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

732.5.14 Conservación de la obra ejecutada

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.17 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

732.6 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

732.6.1 Controles generales

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 732.2 de la presente Especificación. Adicionalmente se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

732.6.2 Controles específicos para el recibo y tolerancias

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.6.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones; adicionalmente, se deben tener en cuenta los controles que se presentan a continuación.

732.6.2.1 Control de producción de la mezcla

El Contratista de Obra debe realizar los controles de calidad sobre los materiales a utilizar indicados en el numeral 600.6.2.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones, y entregar al Interventor el informe de la fórmula de trabajo de la mezcla asfáltica que va a fabricar, de acuerdo con lo indicado en el numeral 600.3.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones. Adicionalmente, la mezcla debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación.


En todo caso, la mezcla asfáltica debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación.

732.6.2.1.1 Calidad de los agregados pétreos

Los agregados pétreos deben cumplir con lo indicado en el numeral 732.2.1 de esta Especificación.

732.6.2.1.2 Calidad del ligante asfáltico

El ligante asfáltico debe cumplir con lo indicado en el numeral 732.2.2 de esta Especificación.

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	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

732.6.2.1.3 Calidad de los aditivos

Los aditivos deben cumplir con lo indicado en el numeral 732.2.3 de esta Especificación.

732.6.2.2 Control de la composición de la mezcla

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas de la calidad sobre la mezcla asfáltica elaborada, indicadas en la Tabla 732.8. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102 de estas especificaciones.

Tabla 732.8
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)	INVE-732-13	3 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	± 0.3%	± 0.5%
Granulometría	INVE-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 732.6 de la presente Especificación.

Para efectos del control, las muestras se deben extraer en la descarga de la máquina, de un peso aproximado de dos kilogramos (2 kg) cada una. Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se debe determinar la composición granulométrica de los agregados de acuerdo a lo indicado en la Tabla 732.3, en la Tabla 732.4, y en la Tabla 732.5, según corresponda.

732.6.2.3 Control de calidad de la capa terminada

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas en la Tabla 732.9. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102 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	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
732-18	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Tabla 732.9
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
Composición					
Dosificación del ligante (Nota 1)	-	5 cada 800 m ²	3 cada 800 m ²	$(1 \pm 0.10) \cdot TEL$	NA
Dosificación del agregado (Nota 2)	-	5 cada 800 m ²	3 cada 800 m ²	$(1 \pm 0.10) \cdot TEA$	NA
Textura (Nota 3)	INV E-791-13	4 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	≥ 1.20 mm	$\geq 1.00 \cdot T_m$
Rugosidad (Nota 4)	INV E-794-13 INV E-814-13	1 cada 100 ml	1 cada 100 ml	NA	Tabla 600.10

NA No aplica.

- (1) La tasa media de aplicación del ligante TML se debe evaluar respecto de la tasa autorizada por el Interventor TEL .
- (2) La tasa media de aplicación del ligante TMA se debe evaluar respecto de la tasa autorizada por el Interventor TEA .
- (3) 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 .
- (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.

732.7 MEDIDA

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.7.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones, para la ejecución de tratamientos simple, doble y triple.

732.8 FORMA DE PAGO

El pago se debe realizar al respectivo precio unitario del contrato, para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aprobada por el Interventor.

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.8.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones, para la ejecución de tratamientos simple, doble y triple.

732.9 ÍTEMS DE PAGO

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

732.9.1	Tratamiento superficial simple con emulsión asfáltica CRR-2 o CRR-2m	Metro cuadrado (m ²)
732.9.2	Tratamiento superficial doble con emulsión asfáltica CRR-2 o CRR-2m	Metro cuadrado (m ²)
732.9.3	Tratamiento superficial triple con emulsión asfáltica CRR-2 o CRR-2m	Metro cuadrado (m ²)