

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>DESARROLLO URBANO</b>
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

## SECCIÓN 500-05

### IMPRIMACION

#### 500.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, calentamiento eventual y aplicación uniforme de un ligante bituminoso sobre una superficie granular, previamente a la colocación de una capa asfáltica o un tratamiento superficial. El trabajo puede incluir el suministro y la aplicación de un agregado pétreo fino para la protección de la superficie imprimada.

#### 500.2 MATERIALES

##### 500.2.1 Material imprimante

El riego de imprimación se podrá realizar con una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta del tipo CRL-0, la cual deberá cumplir las condiciones indicadas en el numeral 210.2.2 de la Sección 210 o con un asfalto líquido del tipo MC 30, de las características descritas en el numeral 220.2.2 de la Sección 220 de las presentes Especificaciones.

Los documentos del proyecto indicarán cuál de los dos tipos de material imprimante deberá ser utilizado.

##### 500.2.2 Agregado pétreo de protección

El agregado fino que se deba colocar eventualmente para la protección de la superficie imprimada cuando ésta vaya a ser sometida a uso por el tránsito automotor, será arena natural, arena de trituración o una mezcla de ambas, la cual se encontrará exenta de polvo, terrones de arcilla u otras sustancias incorporadas que puedan resultar ambientalmente nocivas o inconvenientes para el buen comportamiento de la superficie imprimada. Sus características deberán satisfacer los requisitos indicados en la Tabla 500.1.

**TABLA 500.1**

**Ensayos básicos de verificación de la calidad de los agregados para la protección de superficies imprimadas**

Ensayo		Norma de Ensayo	Categoría de Tránsito
			Todas
<b>Durabilidad</b>			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de Magnesio	INV E-220	18
<b>Limpieza</b>			
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126	No plástico
Equivalente de Arena, % mínimo		EN 933-8	40
Valor de Azul de Metileno, máximo		EN-933-9	10
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		INV E-211	2
<b>Adherencia</b>			
Riedel Webber, mínimo		INV E-774	4

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>DESARROLLO URBANO</b>
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

Además, el agregado de protección deberá satisfacer el requisito granulométrico que muestra la Tabla 500.2.

**Tabla 500.2**  
**Granulometría admisible para el agregado de protección**

<b>Tamiz</b>		<b>Porcentaje pasa</b>
<b>mm</b>	<b>U.S. Standard</b>	<b>SA 1</b>
9.51	3/8	100
4.75	# 4	95-100
2.00	# 10	65-90
0.425	# 40	15-35
0.180	# 80	4-10

### 500.3 EQUIPO

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y carrotanques irrigadores de agua y asfalto y, cuando se requieran, equipos para la extensión del agregado pétreo de protección.

El equipo para limpieza previa de la superficie donde se aplicará el riego de imprimación, estará constituido preferiblemente por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Donde las autoridades ambientales del Distrito Capital prohíban el uso de estos equipos, se deberán utilizar implementos alternativos que permitan la correcta limpieza de la superficie.

El carrotanque irrigador de materiales bituminosos deberá ir montado sobre neumáticos y cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, a la temperatura apropiada, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del producto imprimante en sentido longitudinal.

El carrotanque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de ningún elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Para la aplicación del agregado de protección se emplearán distribuidores mecánicos idóneos, acoplados a un camión o autopropulsados, que permitan la aplicación homogénea del agregado. Cuando y donde el Interventor lo considere prudente, podrá permitir la distribución del agregado por medio de palas manuales.

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

## 500.4 REQUERIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

### 500.4.1 Preparación de la superficie existente

Antes de autorizar los trabajos de imprimación, se comprobará 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 imprimir se observen fallas o imperfecciones, el Constructor procederá a corregirlas a entera satisfacción del Interventor. Si la capa por imprimir ha sido construida en el mismo contrato, la corrección será a costa del Constructor. En caso contrario, se deberá definir un precio para dicha actividad.

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

### 500.4.2 Determinación de la dosificación del producto imprimante

La dosificación definitiva del producto imprimante se establecerá como resultado de la aplicación de los riegos iniciales y será, salvo instrucción del Interventor en contrario, aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima, en un lapso de veinticuatro (24) horas. Dicha cantidad nunca será inferior a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

### 500.4.3 Aplicación del producto imprimante

La superficie deberá ser regada ligeramente con agua, sin llegar a la saturación, previamente al riego de imprimación.

La aplicación del ligante se hará de manera uniforme, tanto en sentido longitudinal como transversal, evitando la duplicación en las juntas transversales, para lo cual se colocarán tiras de papel u otro material adecuado en las zonas de iniciación o interrupción del trabajo, de manera que el riego comience y termine sobre ellas.

La temperatura de aplicación del producto imprimante deberá ser tal, que su viscosidad se encuentre entre cinco y veinte segundos Saybolt-Furol (5 sSF - 20 sSF), según la norma INV E-763, cuando se trate de una emulsión asfáltica o entre veinte y cien segundos Saybolt-Furol (20 sSF - 100 sSF), según la norma INV E-714, cuando se emplee asfalto líquido para riegos de imprimación.

Antes de iniciar cada jornada de trabajo, se deberá verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se calentarán las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución deberán limpiarse al término de cada jornada de trabajo o cuando se produzcan interrupciones prolongadas.

En aquellas zonas donde se presenten insuficiencias o excesos de material bituminoso, el Constructor corregirá la anomalía mediante la adición de ligante o agregado de protección, respectivamente, a satisfacción del Interventor y sin costo alguno para el Instituto de Desarrollo Urbano.

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

En los casos en que, por las condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, deberá existir una pequeña superposición del mismo a lo largo de la junta longitudinal.

No se permitirá el tránsito automotor sobre la superficie imprimada ni la colocación de capas o tratamientos asfálticos, hasta que lo autorice el Interventor.

Elementos tales como sardineles, árboles, vallas y similares, susceptibles de ser manchados por el ligante, deberán ser protegidos adecuadamente por parte del Constructor, antes de aplicar el riego.

#### **500.4.4 Determinación de la dosificación del agregado de protección**

La dosificación del agregado de protección será la mínima necesaria para absorber los excesos de ligante o para garantizar la protección de la imprimación, cuando la capa imprimada deba soportar la acción ocasional del tránsito automotor. En ningún caso, la cantidad de agregado excederá de seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>).

La dosificación definitiva del agregado de protección se establecerá en acuerdo con el Interventor, como resultado de las pruebas iniciales realizadas en la obra.

#### **500.4.5 Extensión del agregado pétreo de protección**

La extensión eventual del agregado de protección se realizará cuando sea necesario permitir la circulación ocasional del tránsito automotor sobre la imprimación o donde se advierta que parte de ella no ha sido absorbida veinticuatro horas (24 h) después de aplicado el ligante.

El agregado se extenderá mediante el sistema autorizado por el Interventor y su humedad, en el momento de la aplicación, no podrá exceder de dos por ciento (2 %).

Se deberá evitar el contacto de las ruedas del equipo distribuidor del agregado con el riego de imprimación sin cubrir. En caso de extender el agregado sobre una franja imprimada sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella de ciento cincuenta a doscientos milímetros (150 - 200 mm), junto a la zona que se encuentra sin imprimir.

#### **500.4.6 Control del tránsito**

Se prohibirá todo tipo de tránsito sobre la superficie imprimada mientras no haya sido absorbido todo el ligante o, en caso de que se haya extendido el agregado de protección, dentro de las cuatro horas (4 h) siguientes a la aplicación de éste. Una vez permitida la circulación, la velocidad de los vehículos no deberá exceder de treinta kilómetros por hora (30 km/h).

#### **500.4.7 Limitaciones en la ejecución**

Por ningún motivo se permitirá la aplicación de riegos de imprimación cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie sean inferiores a cinco grados Celsius (5°C) o haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>DESARROLLO URBANO</b>
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

#### **500.4.8 Otros cuidados en la ejecución de los trabajos**

La aplicación del riego de imprimación deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa que se superpondrá a él, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión entre la capa granular y el revestimiento asfáltico. Cuando el Interventor lo estime necesario, se aplicará otro riego de imprimación, cuyo costo será asumido por el Constructor, si se establece que la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable a éste.

Todo daño de la superficie imprimada atribuible a descuido, falta de previsión o negligencia del Constructor, deberá ser reparado por éste, sin costo alguno para el Instituto de Desarrollo Urbano, a entera satisfacción del Interventor, antes de que se autorice el inicio de los trabajos de pavimentación.

### **500.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

#### **500.5.1 Controles generales**

Durante la ejecución de los trabajos de imprimación, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales bituminosos por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en el numeral 210.2.2 de la Sección 210 cuando se trate de una emulsión asfáltica o en el numeral 220.2.2 de la Sección 220 cuando se trate de un asfalto líquido MC 30.
- Verificar la calidad del agregado de protección, cuando se utilice.
- Efectuar pruebas para verificar las dosificaciones del ligante y del agregado de protección.

La toma de muestras para la ejecución de los diferentes ensayos de control de calidad, se adelantará de acuerdo con las siguientes normas de ensayo INV E-201 para agregados pétreos y E-701 para materiales bituminosos.

El Constructor deberá cubrir adecuadamente, sin costo para el Instituto de Desarrollo Urbano, las áreas en las cuales se efectúen verificaciones de la dosificación del riego de imprimación y del agregado de protección

#### **500.5.2 Control de calidad de los materiales**

##### **500.5.2.1 Calidad del producto imprimante**

A la llegada de cada carrotanque con el producto asfáltico para imprimación al sitio de los trabajos, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación original, expedida por el fabricante de aquel, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, el tipo y velocidad de rotura en el caso de la emulsión, y el tipo y velocidad de curado en el caso del asfalto líquido, así como los resultados de ensayos básicos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer las condiciones especificadas en el numeral 210.2.2 de la Sección 210 de las presentes especificaciones cuando se trate de una emulsión asfáltica y en el numeral 220.2.2 de la Sección 220 cuando se trate de un asfalto líquido. Las muestras se deberán tomar de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma de ensayo INV E-701.

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, se efectuarán las verificaciones exigidas en los numerales 210.5.2, 210.5.3 y 210.5.4 de la Sección 210 de estas especificaciones cuando se trate de una emulsión asfáltica o en los numerales 220.5.2, 220.5.3 y 220.5.4 de la Sección 220, cuando se trate de un asfalto líquido para riegos de imprimación.

En relación con la interpretación de los resultados de las pruebas de calidad, se aplicarán los criterios indicados en los numerales citados en el párrafo anterior.

#### 500.5.2.2 **Calidad del agregado pétreo de protección**

De cada procedencia de la arena y para cualquier volumen previsto, se tomarán dos (2) muestras de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma INV E-201 y para cada fracción de ellas se determinarán:

- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de magnesio, según norma de ensayo INV E-220.
- La adhesividad, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-774.
- El equivalente de arena de acuerdo con la norma de ensayo INV E-133 y el valor de azul, cuando corresponda, según la norma de ensayo UNE EN-933-9.
- Terrones de arcilla y partículas deleznable, de acuerdo con la norma INV E-211
- La plasticidad (normas de ensayo INV E-125 y E-126)

Cuyos resultados deberán cumplir las exigencias indicadas en la Tabla 500.1 de la presente Sección.

Además, de manera cotidiana se realizarán los controles indicados en la Tabla 500.3.

**Tabla 500.3**  
**Verificaciones sobre los agregados para protección**

Propiedad medida	Ensayo	Norma de ensayo	Frecuencia
Composición	Granulometría	INV E- /E-213	1 por jornada
Plasticidad	Límite líquido	INVE-125	1 por jornada
	Índice plástico	INV E-126	1 por jornada
Limpieza	Equivalente de arena	INV E-133	1 por semana
	Azul de metileno	UNE-EN-933-9	1 por semana
	Terrones de arcilla y partículas deleznable	INV E-211	1 por semana
Durabilidad	Solidez en sulfato de Magnesio	INV E-220	1 por mes
Adhesividad	Riedel Webber, mínimo	INVE-774	1 por mes

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTA D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>DESARROLLO URBANO</b>
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

### 500.5.2.3 Calidad del producto terminado

Se considerará como lote, que será aceptado o rechazado en su integridad, el de menor área que resulte de aplicar los tres (3) siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de calzada imprimada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m<sup>2</sup>) de calzada imprimada.
- La superficie imprimada en un día de trabajo.

Las dosificaciones del asfalto y del agregado, cuando la utilización de este último sea autorizada por el Interventor, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel resistente, colocadas durante la aplicación del ligante o la extensión del agregado, en no menos de tres (3) puntos del área considerada como lote.

El Interventor se abstendrá de aceptar áreas imprimadas donde la dosificación media de ligante o agregados difiera en más de quince por ciento (15%) de la aprobada previamente por él. Tampoco se aceptará un lote donde más de un punto de ensayo presente un resultado por fuera del límite citado. El Interventor determinará las medidas por adoptar cuando se presenten estos incumplimientos.

Los costos de todos los materiales, equipos y operaciones que se requieran para la corrección de defectos o excesos en el riego de imprimación y/o en el agregado de protección, deberán ser asumidos totalmente por el Constructor.

### 500.6 MEDIDA

La unidad de medida del riego de imprimación y, eventualmente, del agregado de protección, será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo por lo exigido en la presente Sección y las demás Secciones a las cuales ésta hace referencia.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho autorizado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

### 500.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato para la imprimación y para el agregado de protección, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

En el caso de que el trabajo incluya la aplicación del agregado pétreo de protección, su precio unitario deberá cubrir todos los costos de su adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; la obtención de licencias ambientales, las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro y extensión de los materiales utilizados en las cantidades especificadas.

También, deberá incluir los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación.

<b>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>DESARROLLO URBANO</b>
<b>ESPECIFICACIONES IDU - ET - 2005</b>		
<b>Versión: 1.0</b>	<b>Fecha de Actualización: 18 de mayo de 2006</b>	

La preparación de la superficie existente, salvo el barrido y soplado, se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, a no ser que dicho ítem no haga parte del mismo contrato.

El precio unitario de la imprimación deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamientos, desperdicios y correcta aplicación de los materiales bituminosos y agua que se requieran; todos los muestreos y ensayos; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por el producto imprimante, así como toda labor, mano de obra, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

### **500.8 ITEMS DE PAGO**

<b>500.1</b> Imprimación con emulsión asfáltica CRL-0	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<b>500.2</b> Imprimación con asfalto líquido MC 30	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<b>500.3</b> Agregado pétreo de protección	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )