

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA**  
**CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO – MEZCLA CALIENTE EN PLANTA (GRANULOMETRÍA FINA)**

**INDICE DE ESPECIFICACIONES**

- Artículo 1º) DESCRIPCIÓN.
- Artículo 2º) MATERIALES.
- 1) Agregado pétreo.
  - 2) Agregado pétreo fino.
  - 3) Relleno mineral.
  - 4) Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral.
  - 5) Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos).
  - 6) Materiales bituminosos emulsionados de rotura media.
  - 7) Materiales pétreos y relleno mineral a emplear. Estabilidad y composición de la mezcla.
- Artículo 3º) EQUIPO.
- 1) Generalidades.
  - 2) Barredora mecánica con soplador.
  - 3) Vehículos para transporte de materiales y arrastre de equipos.
  - 4) Distribuidor mecánico de material bituminoso.
  - 5) Planta mezcladora.
  - 6) Transporte de la mezcla bituminosa.
  - 7) Terminadora asfáltica.
  - 8) Aplanadoras mecánicas.
  - 9) Rodillo neumático múltiple.
  - 10) Elementos varios.
- Artículo 4º) CONSTRUCCIÓN.
- 1) Limpieza de la base.
  - 2) Ejecución del riego de liga.
  - 3) Preparación de la mezcla bituminosa.
  - 4) Transporte de la mezcla bituminosa.
  - 5) Distribución de la mezcla.
  - 6) Cilindrado de la mezcla.
  - 7) Librado al tránsito de la carpeta.
- Artículo 5º) LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA.
- Artículo 6º) ENSAYOS DE LABORATORIO.
- 1) Costo de las pruebas y ensayos.
  - 2) Muestras.

- 3) Ensayos.
- Artículo 7º) CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN.
  - 1) Espesores y anchos.
  - 2) Sección transversal.
  - 3) Lisura.
- Artículo 8º) CONSERVACIÓN.
  - 1) Definiciones.
  - 2) Equipo y materiales.
- Artículo 9º) MATERIALES BITUMINOSOS.
  - 1) Penalidades por incumplimiento de las especificaciones.

DEPARTAMENTO VIALIDAD  
OFICINA TÉCNICA

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA  
CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO – MEZCLA CALIENTE EN PLANTA (GRANULOMETRÍA FINA)**

Artículo 1º) **DESCRIPCION:**

La carpeta de “concreto asfáltico mezcla caliente en planta” se construirá en el espesor indicado en los Planos, compactado sobre una base preparada según Especificaciones Especiales detalladas separadamente, en el ancho indicado en los planos y cumpliendo todos los detalles de la presente Especificación.

Artículo 2º) **MATERIALES:**

1) **AGREGADO PÉTREO:** (Retenido en el tamiz Nº 10)

Estará constituido por pedregullo de roca, de canto rodado o de tosca, es decir, del producto de trituración de tales materiales naturales.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo “Los Ángeles” (AASHO T 9649) inferior a 35. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrá materias extrañas.

2) **AGREGADO PÉTREO FINO:** (Librado por el tamiz Nº 10)

Podrá ser arena sílicea natural proveniente de uno o más yacimientos naturales con partículas limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia deletérea.

No contendrá sales en cantidad perjudicial (artículo 6º inciso 3 apartado b) y su Índice de Plasticidad será nulo (artículo 6º inciso 3 apartado c).

3) **RELLENO MINERAL:**

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura, cal hidratada o cemento Pórtland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada (artículo 6º inciso 3 apartado a).

Pasa tamiz Nº 40	100%
Pasa tamiz Nº 100	85 a 100%
Pasa tamiz Nº 200	65 a 100%

4) **MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y RELLENO MINERAL:**

a) La mezcla en seco de los agregados pétreos y relleno mineral, deberá corresponder a proporciones tales que se obtenga la siguiente composición granulométrica (artículo 6º inciso 3 apartado a).

Tamiz	% que pasa
1"	100

Tamiz	% que pasa
Nº 10	35 – 47

¾"	95 – 100
½"	75 – 90
Nº 4	45 - 60

Nº 40	18 – 32
Nº 80	10 – 22
Nº 200	5 - 10

b)

c) La fracción de granulometría total indicada en el párrafo anterior que pasa el tamiz Nº 40, tendrá un Índice de Plasticidad nulo (artículo 6º inciso 3 apartado c).

d) El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0.5%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

5) **MATERIALES BITUMINOSOS SÓLIDOS (CEMENTOS ASFÁLTICOS):**

Serán homogéneos, libres de agua y no formaran espuma al ser calentados a 175 °C.

6) **MATERIALES BITUMINOSOS EMULSIONADOS DE ROTURA MEDIA:**

a) La emulsión bituminosa de rotura media ERM – 1 será homogénea y no mostrará separación de asfalto base después de un mezclado completo, dentro de los treinta (30) días posteriores a su envío a obra, teniendo en cuenta que la separación no haya sido producido por helamiento.

b) Cumplirá con las siguientes exigencias, cuando se ensaye de acuerdo con los métodos aquí señalados:

Ensayos	Método AASHO	Rotura Media EBM - 1
<b><u>SOBRE LA EMULSION:</u></b>		
Viscosidad Saybolt Furol a 25 °Cseg.	T 59-49	20 – 100
Residuo bituminoso, por determinación de agua y por diferencia.	T 59 – 49	55 – 60
Asentamiento en 5 días.	T 59 – 49	-4
Desemulsión Meyers:		
35 cc 1/50 NO a Cl	-----	-20
50 cc 1/50 NO a Cl <sub>2</sub>	-----	-80
Tamiz, % retenido sobre malla Nº 20	T 59 – 49	-0.10
Mezcla con agua, 2 hs	T 59 – 49	cumplirá
Revestimiento (coasting test)	T 59 - 49	cumplirá
<b><u>SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO:</u></b>		
Obtenido por el método Marcus modificado	AGVN	-----
Penetración (25 °C 100 gr 5 seg)	T 49 – 49	100 – 200
Ductilidad (25 °C cmz/min) cm	T 51 – 44	+ - 80
Solubilidad en tetracloruro de carbono	T 45 – 45	+ - 95
Peso específico a 25 °C	T 43 – 35	+ - 1
Ensayo de Oliensis	T 102 – 42	negativo

Temperatura de aplicación, °C	-----	10 - 40
-------------------------------	-------	---------

c) Cantidad a emplear: Para riego de liga (EBM-1) material bituminoso a 15.5°C - 0.5 a 0.7 lts/m<sup>2</sup>.

7) **MATERIALES PÉTREOS Y RELLENO MINERAL A EMPLEAR. ESTABILIDAD Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA:**

a) Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Inspección de las obras los agregados pétreos y rellenos minerales a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes, y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

b) La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarlo nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

c) Estabilidad de la mezcla bituminosa: Ensayada la mezcla por el método Marshall acusará los siguientes valores:

Estabilidad a 60 °C	800 kg
Vacíos	3 a 5 %
Fluencia	entre 0.1" y 0.2"
Relación betún – vacíos	75 a 85 %

d) Composición de la mezcla: Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará al Departamento Técnico con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra" en la cual consignará:

1- Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado, definida por porcentajes librados por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites especificados en el artículo 2º inciso 4 apartado a.

2- El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

3- La relación "filler – betún" a utilizar, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

4- Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la muestra propuesta.

e) Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por el D.T. el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

1- Retenido en tamiz Nº 10 más o menos, cinco por ciento (5%).

2- Pasado por tamiz Nº 200 más o menos, dos por ciento (2%).

3- Para el material bituminoso más o menos, cinco por mil (5‰).

4- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas en el artículo 2º inciso 7 apartado c.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de los establecidos en el artículo 2º inciso 4 apartado a, b, c; e inciso 6 apartado a y b.

Artículo 3º) **EQUIPO:**

1) **GENERALIDADES:**

Las unidades del equipo a emplear, serán previamente aprobadas por la Inspección debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de funcionamiento. En caso de mal funcionamiento deberán ser reemplazadas.

2) **BARREDORA MECÁNICA CON SOPLADOR:**

Contará con cepillo giratorio cuya posición podrá regularse de acuerdo al desgaste del mismo y al tipo de superficie a barrer.

3) **VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE MATERIALES Y ARRASTRE DE EQUIPOS:**

Serán del tipo corriente y estarán provistos de rodado neumático.

4) **DISTRIBUIDOR MECÁNICO DE MATERIAL BITUMINOSO:**

a) Estará montado sobre camión de rodado neumático aplicado uniformemente y sin estrías el material bituminoso no deberá formar zonas en las cuales aplicado en más o menos se encuentre en cantidad superior al 10% con respecto al promedio de la aplicación unitaria para toda la barra. Permitirá efectuar aplicaciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada no sea mayor del quince por ciento (15%) en exceso o en defecto.

b) **Accesorios:** Deberá contar con los siguientes:

- 1- Tacómetro y tabla de distribución.
- 2- Manómetro cuentarrevoluciones de la bomba.
- 3- Barra de distribución móvil horizontal y verticalmente.
- 4- Chapas parabrisas en la barra de distribución para eliminar la acción del viento (factor climatológico de la zona).
- 5- Chapas marginales en los extremos de la barra distribuidora para obtener bordes netos.
- 6- Termómetro y reglas metálicas para determinar capacidad en cualquier momento.
- 7- Guía frontal extensible para la alineación correcta durante el riego.
- 8- Equipo para calentar los picos de la barra distribuidora.

c) **Picos:** Serán de diseño aprobado por la Inspección, se encontraran alineados entre si en la barra distribuidora y ubicados a una altura uniforme de la calzada. Su colocación será tal que las pantallas formadas al efectuarse el riego no se toquen. Sus válvulas de cierre actuaran rápidamente para eliminar superposiciones de riego.

d) **Tanque:** Deberá encontrarse calibrado por personal autorizado por la Inspección y la respectiva Tabla de Calibración para medir cantidades, ira acompañada al equipo total, no habiendo calibración se efectuará por parte de la Inspección con ayuda del personal del Contratista y a su exclusivo cargo.

e) **Funcionamiento:** El control de funcionamiento será efectuado por la Inspección en cualquier momento con auxilio del personal del Contratista y a cargo exclusivo del mismo.

5) **PLANTA MEZCLADORA:**

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 2º inciso 4 apartados a, b, c; inciso 6 apartado b; e inciso 7 apartado c y e.

La planta a emplearse deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) **Facilidades de almacenaje:** Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de materiales.

Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida. En general el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa deberá apilarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.

b) **Equipo cargador de agregados pétreos:** Será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación, sin segregación apreciable de los mismos.

c) **Alimentadores de agregados pétreos:** Tendrán diseño aprobado y serán de tipo frontal, a tambor o recíproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separado al menos en dos (2) agregados en la proporción aproximadamente adecuada.

Cuando se use más de un (1) alimentador, los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuada a los agregados componentes.

d) **Secadores:** Las plantas se equiparan, con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en el artículo 2º inciso 4 apartado c.

Estas condiciones deberán ser obtenidas cuando la planta esté funcionando a su capacidad máxima.

e) **Zarandas:** Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo giratorio o vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

f) **Tolvas:** Estos dispositivos, para almacenaje de los agregados calientes, serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario habrá por lo menos compartimentos separados, de tales volúmenes cada uno que pueda asegurarse el almacenaje adecuado de cada medida de agregado especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimiento de la planta a régimen normal, tendrá ubicación y forma tal que se prevenga el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimiento. El dispositivo de control del chorro de cada agregado permitirá que se asegure que cuando la cantidad de este que entre al dispositivo de la balanza ha sido alcanzado aproximadamente se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

g) La planta mezcladora dispondrá de los termómetros o pirómetros necesarios para el control de temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

h) Sistema de conducción del relleno mineral: El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

i) Equipo para el pesado de los agregados pétreos y relleno mineral: El equipo para el pesado de los agregados pétreos y el relleno mineral deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

- Tendrá una capacidad de al menos dos (2) veces el peso del material a ser pesado, la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda mantener la cantidad de agregados necesarios para vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

- Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma, que la Inspección pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad. Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiple (una palanca para cada tamaño de agregado). En el caso de emplearse balanzas de este último tipo, deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de las pesadas y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante las pesadas. Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para el Inspector desde la plataforma de mezclado. Cualquier dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Inspección además de satisfacer los requerimientos de la Oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no mayor del doble del peso en mezcla de tipo denso, que admite la mezcladora. Las balanzas utilizadas para el peso de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.

- Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase utilizadas en proporcionar los materiales serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio, en forma que el error en las pesadas con el completo movimiento de la planta no exceda del dos por ciento (2%) en cualquier operación particular ni supere el uno y medio por ciento (1.5%) para su pastón completo. El Contratista proveerá para el uso en pruebas de las distintas balanzas, una pesa standard de 25 kg por cada 200 kg de capacidad de balanza en el pastón, para cada instalación individual.

j) Equipo para el pesado y medida del material asfáltico: El equipo para el pesado del material asfáltico deberá consistir en un recipiente asfáltico completamente suspendido en una balanza sin resortes, o de un dispositivo medidor.

El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado, contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes (3/4) de la longitud del mezclador.

Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclado con la piedra ha empezado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un diez (10) y un veinte (20) por ciento de la capacidad del mezclador. Si se usa un dispositivo automático medidor, debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso



requerido. Después del suministro del mismo a la mezcladora el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

k) Mezcladora: La mezcladora será de tipo “Molino rotativo gemelo” con diseño aprobado y capacidad mínima para 400 kg de mezcla elaborada. La cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante en la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Inspección, si lo creyera necesario. Si en opinión de la Inspección la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada eficientemente para su capacidad límite, con las otras unidades de la planta, la Inspección podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada. Si no esté indicada la capacidad máxima la misma será determinada por la Inspección calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora. La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite.

La mezcladora tendrá los dos (2) ejes gemelos, equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponda a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Inspección.

El claro que dejarán entre si las paletas no excederá de 19 mm, si es mayor será reemplazado uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

l) Tanque de almacenaje de asfalto: Tendrá capacidad suficiente para un día de trabajo. Estará equipado con serpentines de circulación de vapor o aceite capaces de elevar la temperatura del material asfáltico y su control entre 140 y 190 °C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque. El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100 hasta 210 °C, el cual estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. Deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso o el encargado del pesaje del mismo.

m) Dosificación de materiales: La dosificación de los materiales para la obtención de la mezcla solo podrá realizarse por pesadas, no permitiéndose bajo ningún concepto la dosificación en volumen.

n) Recuperador de finos: La planta estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico y otro sistema aprobado por la Inspección. Este dispositivo funcionara en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes de acuerdo a los que la Inspección disponga.

6) **TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA:**

a) El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores, equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano.

b) No se permitirá el uso de nafta, kerosene o productos similares con este objeto anteriormente descripto.

c) Cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte a la calle. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

7) **TERMINADORA ASFÁLTICA:**

a) La máquina de distribución y terminado, debe operar sin guía, será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Inspección. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso.

b) Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de la carpeta sea colocado en el ancho mínimo de 3.00 m y tendrá dispositivos de compensación, para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar. Estará equipada con una tolva y un sistema a tornillo sinfín de tipo reversible para distribuir la mezcla delante del enrasador.

c) El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operan por corte, amontonamiento, u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme.

La velocidad de movimiento del enrasador será tal que produzca entre diez (10) y veinte (20) oscilaciones por minuto.

El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 cm.

d) El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie excederá de 1.80 m y estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre sección para permitir según las variaciones proyectadas del perfil transversal.

e) La terminadora contará con un dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor.

f) La terminadora estar equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie una jornada de labor con la máquina fría o cuando se necesario manejar una temperatura adecuada.

g) La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin respaldo de la superficie la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada libre de huecos, ondulación transversal u otras irregularidades.

h) La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre uno (1) y seis (6) m/minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia delante y atrás, no inferior a 30 m/minuto.

i) La terminadora descrita podrá ser sustituida por otro equipo mecánico similar propuesto por el Contratista y que realice los trabajos necesarios para la correcta ejecución de la carpeta bituminosa, en un todo de acuerdo con las certificaciones correspondientes. La aceptación del equipo propuesto se efectúa después de las pruebas que se realicen con el mismo, con orden de la Inspección.

8) **APLANADORAS MECÁNICAS:**

Serán de tres (3) ruedas o tipo tándem. En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0.35 y 0.50 m y el rodillo delantero 0.70 x 1.20 m. En el segundo, los rodillos serán de un ancho no menor de 0.70 m ni mayor de 1.20 m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta

trasera, estará comprendida entre 25 y 45 kg. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta. La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá, en la máquina, pérdidas de combustible o lubricante.

9) **RODILLO NEUMÁTICO MÚLTIPLE:**

Será de dos (2) ejes con cinco (5) ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro (4) en el delantero, dispuestos en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo. La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3.50 kg/cm<sup>2</sup> (50 libras por cuadra) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg por centímetro de ancho de la banda de rodamiento.

10) **ELEMENTOS VARIOS:**

Durante la construcción de la carpeta se dispondrá en obra de palas, rastrillos, cepillos de piazabal de mangos largos, regadores de mano con cubrepico especial para aplicar pequeñas cantidades de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoques, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en estas especificaciones, sean realizados con el máximo de eficiencia.

Artículo 4º) **CONSTRUCCIÓN:**

1) **LIMPIEZA DE LA BASE:**

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta se procederá a barrer la superficie de la base que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas. La limpieza no removerá la película asfáltica de imprimación existente sobre la base.

2) **EJECUCIÓN DEL RIEGO DE LIGA:**

- a) Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un riego de liga sobre la base con asfalto emulsionado de rotura media tipo EMB-1 en las cantidades establecidas en el artículo 2º inciso 6 apartado c, de estas especificaciones.
- b) El trabajo se efectúa tomando las precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas en la iniciación y finalización de los mismos, sobre la base, cubriendo todo el ancho de aplicación, en una longitud tal que impida la superposición de material.
- c) Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa, la Inspección determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa, para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes de cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3) **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA:**

- a) El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa debiendo mantenerse con una variación máxima de 10 °C durante su empleo.
- b) La humedad de los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el cinco por mil (5‰) y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 y 205 °C en el momento de efectuarse la mezcla.
- c) Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a quince (15) segundos. Finalmente se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen continuándose con el mezclado total; esta última y fundamental faz del mismo tendrá una duración no inferior a treinta (30) segundos.

4) **TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA:**

Se llevara a cabo con camiones volcadores que cumplen con lo establecido en el artículo 3º inciso 6 de estas especificaciones.

5) **DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA:**

- a) Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se operará hasta que la base se haya secado.
- b) La distribución de la mezcla de carpeta se podrá efectuar en una sola capa. Si se llevará a cabo en sus dos (2) capas, la superficial no se ejecutará antes de veinticuatro (24) horas de haberse terminado la capa inferior la cual deberá cumplir con las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante, en el artículo 7º incisos 2 y 3.
- c) Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del “dispositivo terminador” a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado. Tanto las juntas longitudinales como transversales que se producen durante la progresión del trabajo y al término de cada jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivamente en forma vertical.
- d) Las intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes, y el desparramo utilizando rastrillos también calientes.
- e) Para formar las juntas una vez efectuado el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos con riego de liga, en toda su altura. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción se elevará la temperatura de aquellas con pisonos de hierro previamente calentados.

6) **CILINDRADO DE LA MEZCLA:**

- a) La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la mezcla permita soportar sin desplazamientos excesivos, el peso del equipo.
- b) Se cilindrará en forma longitudinal, de los bordes hacia el centro y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuara el citado cilindrado hasta que las marcas de la aplanadora se hayan eliminado.
- c) El cilindrado mecánico podrá ser completado posteriormente con pasadas de rodillo neumático múltiple en forma de que el mismo no levante las partículas de carpeta construida; se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al noventa por ciento (90%), artículo 6º inciso 3 apartado d.
- d) Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva mezcla hasta eliminar las irregularidades.

7) **LIBRADO AL TRÁNSITO DE LA CARPETA:**

Terminadas las operaciones constructivas, la carpeta podrá librarse al tránsito después de transcurrido un periodo de veinticuatro (24) horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito, se volverá a cerrar temporariamente, para hacer actuar nuevamente la aplanadora aprovechando las horas de mayor calor.

Artículo 5º) **LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA:**

- 1) Los trabajos aquí detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8 °C o durante días lluviosos.
- 2) En las épocas comprendidas entre el 01 de junio y el 01 de septiembre de cada año, los trabajos de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo a pesar de cumplirse la temperatura mínima y la ausencia de lluvias.

Artículo 6º) **ENSAYOS DE LABORATORIO:**

1) **COSTO DE LAS PRUEBAS Y ENSAYOS:**

- a) Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en campaña y transportarán a un laboratorio de ensayos ubicado en las proximidades de la obra y adecuadamente equipado, y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Inspección el derecho de hacer todos los ensayos en un laboratorio aprobado, que también puede ser de su propiedad.
- b) Las muestras de material bituminoso se tomarán en campaña y transportarán al laboratorio que indique la Inspección para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, como así también los gastos de ensayo.
- c) Las muestras de mezcla bituminosa se tomarán en campaña y transportarán al laboratorio que indique la Inspección, para su ensayo. Todos los gastos son por cuenta del Contratista.

2) **MUESTRAS:**

- a) Agregados pétreos: Siguiendo indicaciones de la Inspección, cada 1000 m<sup>2</sup> de carpeta se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante; se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Inspección así lo ordena, debido a las variaciones de las granulometrías o a la naturaleza de los agregados.
- b) Materiales bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Inspección de las obras; cada 60 tn de material bituminoso llegado a obra y en cada tipo de tomarán muestras para remitir al Laboratorio Oficial que indique la Inspección a fin de someterlos a ensayo. Para los asfaltos sólidos (cementos asfálticos) las muestras serán de 1 kg y se colocaran en envases de hojalata, herméticamente cerrados. Para los asfaltos emulsionados, las muestras serán de 4 kg y se colocaran en envases de vidrio.
- c) Mezcla bituminosa: De acuerdo a instrucciones de la Inspección de las obras, cada 130 tn de mezcla bituminosa preparada para la planta se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Inspección así lo ordena.
- d) Carpeta compactada: Siguiéndose ordenes de la Inspección, cada 800 m<sup>2</sup> de carpeta se tomarán dos (2) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad, que debe acusar los valores obtenido, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones, artículo 4º inciso 6 apartado d y artículo 6º inciso 3 apartado d. Los pozos que después de la extracción queden en la carpeta deben ser llenados con la misma, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

### 3) **ENSAYOS:**

- a) Tamizado de los agregados: Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el artículo 2º inciso 3 e inciso 4 apartado a. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTO T 27-49.
- b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: La muestra se ensayara según el procedimiento descrito en las páginas 136 a 138 de la edición revisada del ASTM de julio de 1950 "Procedures for testing-soils". El resultado se considerará satisfactorio si el contenido de sales es del uno por ciento (1%) o menor.
- c) Ensayo de Índice de Plasticidad: La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 59 a 60 de la edición revisada del ASTM de julio de 1950 "Procedures for testing-soils". El resultado del ensayo, para ser satisfactorio, deberá dar valor nulo.
- d) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad: La densidad máxima teórica se calculará por la formula siguiente:

$$D_{\max} = \frac{100}{\frac{P_1}{g_1} + \frac{P_2}{g_2} + \frac{P_3}{g_3} + \dots + \frac{P_n}{g_n}}$$

donde → P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, ..... P<sub>n</sub>: porcentaje en peso con que interviene en la mezcla cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso.

→ g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>, g<sub>3</sub>, ..... g<sub>n</sub>: peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\% \text{ Densidad} = \frac{G}{D_{\max}} \times 100$$

donde G corresponde al peso específico aparente de la muestra extraída de la calzada, artículo 6º inciso 2 apartado d. Para obtener la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no inferior al noventa por ciento (90%) según lo dispuesto en el artículo 4º inciso 6 apartado d.

e) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el artículo 6º inciso 2 apartado c, será sometida al ensayo Marshall a realizarse según la técnica que aplica la Dirección Nacional de Vialidad, con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo, aun cuando dicho aparato no se encuentre señalado en la lista del laboratorio de campaña del presente Pliego. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el artículo 2º inciso 7 apartado c.

Artículo 7º) **CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN:**

1) **ESPEORES Y ANCHOS:**

a) Terminadas las operaciones constructivas y antes de veinte (20) días de la liberación al tránsito de la carpeta, se procederá a medir el espesor y ancho de la misma.

b) Contralor de espesores: Se efectuará cada 50 m en forma alternada siguiendo la siguiente regla: borde izquierdo, borde derecho, centro, borde derecho, borde izquierdo, etc. El espesor individual no podrá diferir en más de un diez por ciento (10%) del promedio de las diez (10) perforaciones, en tramos de 500 m, a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

c) Control de anchos: Se llevará a cabo cada 25 m no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido para la carpeta.

d) Espesores y anchos defectuosos: Cualquier espesor o ancho de la carpeta que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo, a su exclusivo costo, las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar la carpeta en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

2) **SECCIÓN TRANSVERSAL:**

Colocado un gálibo con la sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 5 mm con respecto a la carpeta construida.

3) **LISURA:**

La carpeta no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 mm con respecto a la regla de 3 m colocada en sentido longitudinal.

Artículo 8º) **CONSERVACIÓN:**

1) **DEFINICIONES:**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese, la que deberá ser reparada por el Contratista, a su exclusiva cuenta, dentro de los seis (6) días corridos de notificado, de no cumplir con este requisito se le aplicará una multa de.....por cada día que exceda de dicho plazo y por cada oportunidad comprobada.

2) **EQUIPO Y MATERIALES:**

El Contratista deberá disponer en obra de los elementos de equipo y materiales que permita efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

Artículo 9º) **MATERIALES BITUMINOSOS:**

1) **PENALIDADES POR INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES:**

- a) Al conocerse el resultado de los ensayos efectuados con los materiales bituminosos puede ocurrir que los mismos no cumplan con las Especificaciones.
- b) Los valores obtenidos en los ensayos se conocen siempre con posterioridad a la ejecución de las estructuras donde han intervenido los respectivos materiales, pues dichos ensayos se realizan en laboratorios, por lo común alejados del lugar de las obras.
- c) En consecuencia de producirse la situación mencionada en el apartado 1 anterior, deberá aplicarse una penalidad, la cual se hará efectiva en ocasión de la recepción definitiva de cada cuadra.
- d) Si el comportamiento de la carpeta fuera satisfactorio, a la recepción definitiva, no se aplicará penalidad alguna siempre que las deficiencias demostradas en los ensayos no excedan en cada prueba individual, fuera de los límites, en un veinte por ciento (20%) del valor de los mismos.
- e) Cuando el comportamiento de la carpeta no fuera satisfactorio, se cumplan o no los ensayos, deberá reconstruirla.
- f) Finalmente, siendo satisfactorio el comportamiento de la carpeta, a la recepción definitiva, y dando cualquier ensayo individual valores fuera del veinte por ciento (20%) de ambos límites, corresponderá aplicar una multa del tres por ciento (3%) sobre el valor total de cada cuadra.

**NOTA:**

Ensayos de la AASHO citados en estas Especificaciones son los que prescribe la "American Association of State Highway Officials" de los EE.UU.AA.



Las pruebas de la ASTM son las establecidas por la “American Society for Testing Materials”, también de los EE.UU.AA., ambos tipos de ensayos mencionados aquí serán de conocimiento del Contratista o su Representante Técnico.

DEPARTAMENTO VIALIDAD  
OFICINA TÉCNICA