

## ESPECIFICACIONESTÉCNICAS

### ITEM N° 1: ELABORACION DE MEZCLA ASFALTICA

#### ESPECIFICACIONES GENERALES

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración de mezclas bituminosas del tipo concretoasfáltico Grueso, en caliente, densamente graduadas, para la ejecución de pavimentos flexibles, por medio de frentes de trabajo simultáneos e independientes si fuere necesario; en los sitios, áreas, anchos y espesores establecidos en las Especificaciones Complementarias y ordenados por la Inspección. Produciendo una superficie uniforme, de calidad acorde a las especificaciones y con la lisura y rugosidad superficial exigida.

#### CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS:

Serán elaboradas en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales interviniéntes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.

Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes interviniéntes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.

Se proveerá un tipo de mezcla bituminosa elaborada adecuada a la finalidad de su aplicación.

El tamaño máximo del agregado pétreo será de 3/4 de pulgada ó de 1 pulgada, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra y/ú órdenes de la Inspección, en base al tipo de capa a ejecutar.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia: perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material..
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado. Granulometría de la Mezcla:

La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: "Agregados", incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler .

Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con la cantidad de tolvas predosificadoras de áridos, del tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, y de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.

La mezcla estará comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican a continuación, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones

Complementarias de cada obra; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

#### Entorno granulométrico de la mezcla de áridos

<u>TAMIZ</u>	<u>% PASANTE</u>	<u>TAMIZ</u>	<u>% PASANTE</u>
3 / 4 "	100	1 "	100
1 / 2 "	80 - 100	3 / 4 "	85-100
3 / 8 "	70 - 90	1 / 2 "	70 – 95
# 4	50 - 70	3 / 8 "	60 – 85
# 10	30 - 50	# 4	40 – 60
# 40	15 - 30	# 10	22 - 38
#100	5 - 15	# 40	8 - 20
#200	4 - 10	# 100	5 - 15
		# 200	3 - 12

Requisitos a cumplir por la Mezcla Acorde al Ensayo Marshall:

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 800 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5 %
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 2100 kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4500 kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervenientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

#### Tolerancias :

Sobre la curva granulométrica de la mezcla:

4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.  
3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.  
2% para el tamiz Nº 200.

Sobre la cantidad de cemento asfáltico efectivamente incorporada en la mezcla:

más o menos el 0,25 % en peso determinado en el Ensayo de Recuperación.

## Condiciones para la preparación de la mezcla

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -"Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall" en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación.

La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.

En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30°C entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.

Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.

El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablanamiento, Índice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.

Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún efectivamente incorporado en la mezcla elaborada.

En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.

Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5° C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

## MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFÁLTICAMENTE ASFÁLTICO

Se empleará cemento asfáltico CA30. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 °C, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo; en particular la totalidad de los rangos de viscosidad expresados en poises, con su correlación de temperaturas, tendientes a la delimitación de las temperaturas de calentamiento, mezclado y compactación de la mezcla.

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obramaterial que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazarán la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM N° 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

## AGREGADOS:

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.

Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

### Piedra Triturada:

En su totalidad deberán provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, serde las denominadas comercialmente como graníticas, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituraciónserá retenido por malla standard de abertura de 1 1/2 de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura).En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminationes, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.

Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm.(3 / 8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en laplanta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.

Las exigencias a cumplir por el agregado pétreo son:

- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" : menor de 30.
- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva): mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas,álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.
- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disagregables.
- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de aberturacuadrada, deberá ser nulo.

### Arena de Trituración:

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de las denominadascomercialmente como graníticas o calcáreas.

Tipo 0 – 6mm

Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.

Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

### Arena Silícea:

La arena silícea no deberá intervenir en la mezcla bituminosa en una proporción

superior al 25 %. Equivalente de arena tamiz Nº 4 )	: mayor de 55 % (sobre fracción pasante
Plasticidad (s/pasante tamiz 200)	: menor de 6
Sales totales	: menor de 1.5%
Sulfatos solubles	: menor de 0.5%

#### Relleno Mineral (Filler):

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como  $\text{CO}_3 \text{ CA}$  del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %.

#### Mejorador de adherencia

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.

La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso laborado.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente alas cualidades de adherencia.

En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

- 1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.
- 2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se producirá separación de fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligeroso sedimento.
- 3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo,  
deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:
  - a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.
  - b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluido E.R.1.
  - c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en

peso de cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.

- d) Por calentamiento del ligante asfáltico contenido el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 °C, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

**CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DEMATERIALES, MEZCLA BITUMINOSA:**

**Generalidades:**

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervenientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que labore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p. ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

**Mezcla asfáltica:**

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales

de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.

En base a lo expresado, se procederá al rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas correspondiendo al entorno representativo del muestreo practicado cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.

Asimismo, serán rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.

Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedarán calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.

Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.

Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni ser reutilizados y no podrán ser colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.

De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose posible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

#### Estabilidad Marshall:

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo quese analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

Estab. Media de Planta  $\geq$  0,90 x Estab. Fórm. Mezcla

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento  $D_E$ , aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0,90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{\text{x Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1,5 \times TN$$

En donde el valor TN representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.

Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

#### Estabilidad Remanente:

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliera con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente	Porcentaje de descuento
Obtenida de los Ensayos	
75 % ó más	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
70,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.

En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.

En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista. Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

**CONTROL DE PESADAS:** El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario. Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:** Las tareas del presente ítem ejecutadas en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos particulares de cada obra, se computarán y certificarán por TONELADA.