humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

1.6.8.3. Densidad

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 66 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 6 densidades, sean menores a 96% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, 3 y A4 serán menores a 96% del método AASHTO T-180.

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 96% o mayores a 103% de la densidad exigida.

1.6.8.4. Tramo de prueba

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Ítem, medida por la desviación estándar, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

1.6.9. MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Apartado.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas geométricas serán las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión de la Nivelación Previa, de acuerdo a lo establecido en 1.6.5.1.- mediciones previas. y el relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como "datos actuales del camino", incrementadas en las áreas

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO CONTROL RUTA 7

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

correspondientes debidas a la excavación prevista en el **Ítem Desbroce , despeje y limpieza** (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a la nivelación posterior a la limpieza y destape.

La sección transversal para considerar a efectos de la medición será la menor entre la sección del proyecto y la sección real medida, conforme a los requerimientos y exigencias de estas Especificaciones, después de la ejecución de los servicios.

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm. de profundidad, contados a partir de la superficie considerada como "datos actuales del camino", no será medido ni pagado, excepto en los casos previstos en el Ítem 1.6.6.3.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y Longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados; y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

El MOPC podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basen las mediciones, antes de la limpieza y despeje, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

Los volúmenes medidos de la forma indicada precedentemente serán considerados de la siguiente manera:

- Medición del volumen de terraplén hasta -20 cm de la cota de la Subrasante, indicada en los Planos u Órdenes de la Fiscalización, serán considerados como núcleo del terraplén y ser medidos para ser pagados bajo el ítem **1.6 Terraplén**;
- Los volúmenes correspondientes a los últimos 20 cm de la Subrasante, serán medidos en forma separada y serán pagados bajo el ítem **1.7 Suelo Mejorado**.

1.6.10. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

- **Ítem 1.6 "Terraplén";** y
- **Ítem 1.7 "Suelo Mejorado"**

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos, toda operación de selección en caso de ser necesaria, incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO
CONTROL RUTA 5

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

ITEM 8.1 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

1.1 DESCRIPCIÓN

Consiste en una serie de trabajos de elaboración, colocación, distribución y compactación de concreto asfaltico para carpeta en calzada y en banquina, elaborada y colocada en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico modificado con polímero.

La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga. La mezcla para la carpeta, una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el funcionamiento desempeño elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico. Esta descripción u requerimeiunto son para las mezclas asfálticas a colocar en calzada y banquina.

1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

1.3 MATERIALES

1.3.1 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización con antelación de 30 días del inicio de los trabajos indicados en el Cronograma de Trabajo aprobado por en el Diseño Final de Ingeniería, la dosificación de agregados pétreos y relleno mineral 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, esta fórmula deberá cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento.

En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cinco (5).

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

Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 – 12 mm y 12 – 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

i) Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz 2,36 mm (Nº 8)

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización, y deberá cumplir los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

CONSORCIO
CONTROL RUTA 6

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Partículas Trituradas	IRAM 1851	Como mínimo 75% de las partículas con 3 o más caras de fractura y el porcentaje restante, por lo menos con 2
Elongación	IRAM 1687	Determinación obligatoria
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Carpeta de Rodadura ≤25%
Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio	IRAM 1532	≤12%
Polvo Adherido	IRAM 1883	Carpeta de Rodadura ≤ 1,2 %
Plasticidad	IRAM 10501	No Plástico
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles"	IRAM 1532	Carpeta de Rodadura ≤ 25%
Micro Deval	IRAM 1762	Obligatorio
Relación Vía Seca- Vía Húmeda de la fracción que pasa el tamiz 0,075	VN E7-65	≥50% (Si el pasante por el Tamiz 0.075 vía húmeda es mayor del 5%)
Análisis del Estado Físico de la Roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Obligatorio
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Ensayo de Adherencia	IRAM 6842	Para el caso de que no de los ensayos arrojara un valor inferior del 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de "Tipo Basálticos", los mismos deben verificar también las exigencias de la Tabla siguiente:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS "TIPO BASÁLTICOS"		
Ensayo	Norma	Exigencia
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand"	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

ii) Agregado pétreo fino (pasa por tamiz 2,36 mm (Nº 8))

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial. No está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen ni su mezcla con otras arenas.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO
CONTROL RUTA

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo.
Los agregados finos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS ÁRIDO FINO		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Procedencia	-	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural.
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Resistencia a la fragmentación	-	El material que se triture para obtener el árido fino, en todos los casos debe cumplir con el valor de Desgaste Los Ángeles < 25%
Equivalente de Arena	IRAM 1682	≥ 50%
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,425	IRAM 10501	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,075	IRAM 10501	≤ 4%
Relación Vía Seca- Vía Húmeda de la fracción que pasa el tamiz 0,075	VN E7-65	≥ 50% (Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5%)
Granulometría	IRAM 1501 IRAM 1505	Debe permitir encuadrar dentro del huso preestablecido, la gradación resultante junto con la composición de las restantes fracciones.

iii) Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo o
- Cal hidráulica hidratada en polvo
- Calcáreo molido (polvo calizo)

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado, siguiendo el método de ensayo IRAM 1505.
Debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Densidad Aparente (D. Ap) en Tolueno (NLT-176): 0,5 g/cm^3 < D.Ap < 0,8 g/cm^3.
- Características Granulométricas

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Miguel A. Torres
Representante

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

CONSORCIO
CONTROL RUTA

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	> 90%
75 µm (Nº 200) mínimo	> 75%

1.3.2 Material bituminoso (Cemento Asfáltico Modificado con Polímero)

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175 °C. Deberá cumplir con las exigencias del del tipo AM3 preceptuadas en la Norma IRAM 6596.

Norma IRAM 6596 Requisitos particulares de los asfaltos modificados

Característica	Unidad	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Penetración (25 °C, 100 g, 5 s)	0.1 mm	20	40	50	80	50	80	120	150	IRAM 6576
Punto de ablandamiento	°C	60	–	60	–	65	–	60	–	IRAM 6841
Punto de ruptura Fraass	°C	–	-5	–	-10	–	-12	–	-15	IRAM 6831
Recuperación elástica por torsión total (a 5 °C)	%	10	–	40	–	70	–	60	–	IRAM 6830
Punto de inflamación	°C	230	–	230	–	230	–	230	–	IRAM IAPG A 6555

(*) la Recuperación elástica por torsión Total debe hacer a 25 °C, siendo válido todos los valores establecidos para 5°C en el cuadro anterior.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

CONSORCIO
CONTROL RUTA

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Requisitos para los asfaltos modificados, luego de someterlos al ensayo de Estabilidad al Almacenamiento según Norma IRAM 6840

Característica	Unidad	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Diferencia del punto de ablandamiento	°C	–	5	–	5	–	5	–	5	IRAM 6841
Diferencia de penetración	0,1 mm	–	8	–	10	–	10	–	15	IRAM 6576

Requisitos del residuo de película delgada RTFOT según Norma IRAM 6839

Característica	Unidad	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Variación de masa (5 h, 163 °C)	%	–	1	–	1	–	1	–	1	IRAM 6839
Penetración residual (25 °C, 100 g, 5 s)	%	70	–	65	–	65	–	60	–	IRAM 6576
Variación del punto de ablandamiento	°C	-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10		IRAM 6841

Adicionalmente después del ensayo de Película Delgada RTFOT, el Contratista podrá realizar en ensayo de
Recuperación Elástica Torsional según norma IRAM 6830.

La viscosidad del cemento asfáltico modificado con polímero del Tipo AM3, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta, y debe obtenerse a temperaturas inferior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C).
Las temperaturas de mezclado y compactación serán las recomendadas por el fabricante a tal efecto el contratista deberá exigir dicha información y reportarla a la Fiscalización. La Fiscalización podrá modificar dichas temperaturas cuando lo crea conveniente, debiendo justificarlo técnicamente.
El Contratista debe asegurarse que el calentamiento del asfalto, antes de su mezcla con los agregados pétreos, impida la oxidación prematura del producto o degrade el polímero y se ajuste a las exigencias del ítem en ejecución.

Condiciones de Recepción e Identificación del Cemento Asfáltico Modificado
Cada cisterna de cemento asfáltico modificado con polímero que llegue a obra debe estar acompañado de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO
CONTROL RUTA

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0,1 mm). Recuperación elástica torsional (%). Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento.
	Con la primera la partida y luego cada 200 toneladas métricas.	Valores de viscosidad rotacional ensayadas según Norma IRAM 6837 a: 135°C, 150°C 170°C y 190°C y la recuperación elástica lineal Según norma IRAM 6832 Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa según Norma IRAM 6839. Curva de peso específico en función de la temperatura. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

El Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las mediciones de viscosidad del cemento asfáltico.

Nota aclaratoria: Índice de durabilidad: *El cálculo del índice de durabilidad como cociente de viscosidades antes y luego de exponer el cemento asfáltico modificado con polímetro al ensayo de envejecimiento acelerado, no resulta válido. En general la viscosidad disminuye y puede, equivocadamente, inferirse que el cemento asfáltico modificado se ha rejuvenecido. En realidad, disminuye la viscosidad como consecuencia de la alteración del polímetro. En cambio, sí puede realizarse un ensayo de durabilidad equivalente* ***comparando las respectivas recuperaciones elásticas, antes y después del envejecimiento.***

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. La Fiscalización se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos modificados, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicado en la tabla precedente.

Control de calidad del ligante

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de esta. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

CONSORCIO
CONTROL RUTA

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	**Norma**	**Frecuencia**
Penetración estándar (25 °C; 100 g; 5 s)	IRAM 6576	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento	IRAM 6841	
Recuperación elástica torsional	IRAM 6830	
Viscosidades rotacionales ensayadas según alas siguientes temperaturas: 135°C, 150°C 170°C y 190°C	IRAM 6837	
Recuperación elástica lineal	IRAM 6832	Con la primera partida y luego cada 200 toneladas

La Fiscalización, deberá presentar dicha información mensualmente en su Informe al Contratante, adjuntando a los ensayos realizados y los certificados del fabricante.

Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico Modificado

El cemento asfáltico modificado se debe almacenar en uno o varios tanques (preferentemente verticales), adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados, la caldera de calentamiento debe estar separada del tanque.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto, para ello el sistema de caldera de aceite térmico debe estar separado de los tanques.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante modificado. No obstante, si el cemento asfáltico modificado con polímero hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar (25 °C; 100 g; 5 s) según Norma IRAM 6576
- Punto de ablandamiento IRAM 6841
- Recuperación elástica torsional IRAM 6830

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO CONTROL RUTA

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, La Fiscalización puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico modificado con polímeros.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico modificado caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer, además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico modificado almacenado.

Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentre por sobre los 200 °C. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Fiscalización debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

Al comparar con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se debe proceder a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retiro del obrador donde se encuentre depositado.

Aditivo mejorador de adherencia

De no lograrse buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, según ensayo Norma IRAM IRAM
6842, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del
agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante. El costo del aditivo mejorador
de adherencia será subsidiado en el costo de la carpeta de concreto asfáltico modificado con polímero, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO
CONTROL RUTA

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

1.4 MEZCLA

Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5 cm	Igual o menor a 4
25 mm (1")	100	---
19 mm (3/4")	83 - 100	100
12,5 mm (1/2")	---	80 - 95
9,5 mm (3/8")	58 – 74	71 - 86
4,75 mm (Nº 4)	42 – 57	47 - 62
2,36 mm (Nº 8)	29 – 44	30 - 45
600 µm (Nº 30)	14 - 24	15 - 25
300 µm (Nº 50)	9 – 18	10 – 18
75 µm (Nº 200)	4 – 8	4 - 8

Ambos husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para carpetas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el "recebado" de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz de 425 µm (Nº 40) tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

Relación espesor de la capa - tamaño máximo nominal La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente premisa:

- $e > 2,5 * TMN$
- $e \leq 6,0 * TMN$

Donde:

- e: espesor de la capa
- TMN: Tamaño Máximo Nominal de la Combinación

Tamaño máximo nominal, en milímetros, del huso granulométrico. Se entiende como tamaño máximo nominal al tamiz (de la serie normalizada IRAM de tamices) con menor abertura de malla que retiene hasta el diez por ciento (10 %) de la mezcla de agregados.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Requisitos para la Mezcla Bituminosa

CONSORCIO CONTROL RUTA 5

a. Ensayada la mezcla por el método Marshall IRAM 6845, deberá acusar los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
Ensayo Marshall IRAM 6845	Nº golpes por cara (*)	75
	Estabilidad (kN)	≥ 10 kN
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3% - 5%
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral(VAM)	TMN 19 mm ≥ 14 % TMN 12 mm ≥ 15 %
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	70% – 78%
Resistencia conservada mediante el ensayo Lottman modificado (ASTM D 4867 o AASHTO T 283		> 80%

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA	
Parámetro	**Exigencia**
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada) (**) Ver nota al pie del cuadro	Determinación obligatoria en todas las capas de mezcla asfálticas
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla	0% (cero) en capa de rodamiento
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos	1%
Relación en peso Filler / Asfalto	0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas/Concentración crítica de filler	Cv / Cs < 1,1 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en peso de la mezcla
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas	≤ 180 °C

Notas:
(*) Para ligantes asfálticos modificados, la temperatura de compactación para la elaboración de las Probetas Marshall debe estar comprendida dentro del rango 160°C – 165 °C; o bien la recomendada por el proveedor del ligante asfáltico.
(**) El Contratista deberá contar con un equipo de medición de ahuellamiento de laboratorio para evaluar las mezclas asfálticas (Wheel Tracking Test o Hamburgo Test). De no contar con dicho equipo lo podrá hacer mediante laboratorio externo. Deberá presentar un Informe indicando que los parámetros obtenidos y justificando que dicha mezcla no presentará Problemas de ahuellamiento para el tránsito de proyecto. La Fiscalización abalará o no dicho informe justificando su decisión. En caso de realizar los ensayos a través de un laboratorio externo deberá presentar las calibraciones vigentes del equipo a la fecha de la prueba.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

CONSORCIO CONTROL RUTA 5

Composición de la Mezcla

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización con antelación de 30 días del inicio de los trabajos indicados en el Cronograma de Trabajo aprobado por en el Diseño Final de Ingeniería, la "Fórmula de obra para la mezcla asfáltica modificada con polímero".

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, ***su composición debe ser reformulada***. Por lo tanto, **debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible".**

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA PARA LA MEZCLA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLIMERO	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en las tablas precedentes que indica los mismos.
Áridos y rellenos	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA PARA LA MEZCLA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLIMERO	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
minerales	debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533. Desgaste Los Ángeles, equivalente de arena, etc.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para el secado y el mezclado de los áridos, y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15 °C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima al terminarla. Estas temperaturas surgen a partir del tramo de prueba.
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel Aj. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Si la "*Fórmula de obra para la mezcla asfáltica modificada con polímero*" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS PARA LOS ÁRIDOS			
Tamices	2,36 mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (Nº 8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5%

- Para el material bituminoso: más o menos 0,2 % (dos décimas de por ciento).

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas. Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

Tramo de Prueba

Aprobada la Formula de obra y antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, el Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra a emplear.

La pista de prueba se debe realizar sobre un tramo del proyecto a definir por la Contratista con la aprobación previa de la Fiscalización.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por la Contratista y aprobada por la Fiscalización de, nunca menor a la longitud correspondiente a ciento ochenta toneladas (180 tn) de mezcla asfáltica.

En dicho tramo también se evaluará el ***ensayo de adherencia entre capas*** según lo indicada en el Ítem 5.5 Riego de Liga.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, la Fiscalización debe decidir:

- Si es aceptable o no, la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la elaboración de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la misma, correcciones en el proceso de elaboración, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no, los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos. No se debe proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que la Fiscalización haya autorizado el inicio de estas.

Ing. Hugo Maldana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Los Tramos de Prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas asfálticas, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente ítem de Especificaciones Técnicas para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

La metodología de compactación adoptado en el tramo de prueba deberá ser respetado durante toda ejecución de la obra, salvo que se cambie la fórmula de obra la que también tendrá que ser aprobada por la Fiscalización, previa ejecución de un NUEVO tramo de prueba en idénticas condiciones que el Tramo de prueba inicial.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo a la ejecución del ítem Carpeta de Concreto Asfáltico Modificado con polímero.

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Miguel A. Torres
Representante Contratista ECOMIPA S.A.
Fiscalización: CONSORCIO CONTROL RUTA 5

CONSORCIO CONTROL RUTA

Para el caso que la capa de rodadura se ejecute con la misma mezcla asfáltica que la capa asfáltica de apoyo solo se verificará en el tramo de prueba el contenido del Riego de Liga indicado en el ítem 5.5 apartado **Tasa de aplicación para Riegos de Liga**, en caso de que la mezcla asfáltica de rodadura presente una dosificación distinta a la capa de apoyo, se debe realizar un nuevo tramo de prueba como se indicó precedentemente.

1.5 EQUIPO

Planta Asfáltica

El concreto asfáltico modificado con polímero, se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Capacidad de producción	Mínimo 100 toneladas horarias.
Calibración de la planta	El Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.

Característica	**Requisitos**
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

Ing. Hugo Maldana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Ing. Miguel A. Torres
Representante

CONSORCIO CONTROL RUTA 5

a. Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.
El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación de este durante el periodo de funcionamiento.

b. Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo "filtro de mangas" con posibilidad de reingresar el filler
de recuperación a la mezcla. Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa, lechada de agua y cal o productos antiadherentes. Los productos antiadherentes deberán ser efectivos, no contaminantes y deberán ser aprobados por la Fiscalización, estos productos no recibirán ni compensación ni pago alguno y deberán estar subsidiados en el precio del presente ítem. Se encuentra terminantemente prohibido el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	**Requisitos**
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Podrá untarse la misma con agua jabonosa, lechada de agua y cal o productos antiadherentes No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que: - durante la descarga al equipo de trasferencias la pueda hacer correctamente. - durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de treinta centímetros (30 cm). La cobertura debe mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.C

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO
CONTROL RUTA 5

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Equipos para Riego de Liga

Deben cumplir lo requerido en el ÍTEM Riego de Liga

Equipo de trasferencia de Mezcla Asfálticas

Al menos para la capa de rodadura, la mezcla asfáltica deberá alimentarse a la terminadora asfáltica mediante un equipo de trasferencia con las siguientes características:

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE TRANFERENCIA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Peso básico de operación y características	El peso total del equipo en condiciones de trabajo no debe ser inferior a 24 Tn, equipado con techo abatible, cinta transportadora de material con protección y aislación térmica, pivotante a ambos lados con un ángulo de 45° mínimo.
Unidad motriz	Con potencia mínima de 170 HP. Deberá contar con acceso al compartimiento motor de ambos lados.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de avance a la producción de la planta y la velocidad de la terminadora, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención se comprobará que la

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE TRANFERENCIA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
	temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.
Tolva receptora de la mezcla asfáltica	El Equipo deberá tener una tolva delantera para la recepción de material con una capacidad compatible con la producción de la planta, deberá tener un ancho mínimo de 2,90 m, y una altura que permita la descarga de las unidades de trasporte.
Tolva de almacenamiento de remezclado de la mezcla asfáltica	Tendrá una capacidad mínima de 15 tn, contará con sinfines con paso variable con diferentes ángulos e inclinación para lograr el perfecto remezclado del material, los sinfines debe cubrir todo el ancho de la tolva para arrastre de la mezcla asfáltica a la cinta de transporte de material. Luego de este proceso el material trasportado a la terminadora no deberá presentar segregación térmica ni segregación de los agregados. Las pérdidas de temperatura en este proceso deben ser mínimas

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Puesto de operación	Que se pueda acceder al puesto de operación por detrás de la máquina, con asientos del conductor amortiguado, un asiento a cada lado de la máquina, con columna de mando inclinable y desplazable de lado a lado, con indicadores de todas las funciones del alimentador (temperatura, otros), el techo se debe poder abatir cuando la maquina se transporta para mayor seguridad y tener voladizos desplazables para protección de los operadores del equipo, tanto del lado derecho como izquierdo.

Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS - TERMINADORAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo **"viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido".** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible. Debe poseer los elementos necesarios para poder ser abastecida la mezcla desde el equipo de trasferencia.
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 – 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sinfin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS - TERMINADORAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contra-escudo), en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sinfin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, no está permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto (tamper) y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme. El equipo debe contar con bloqueo automático de la plancha en correspondencia con las detenciones en el avance de la colocación de mezcla asfáltica. Debe, además, poder operarse manualmente.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica y/o térmica), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADAS CON POLIMERO	
Característica	**Requisitos**
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar; y serán como mínimo los definidos en el tramo de prueba.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. No se permite la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término, inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal

CONSORCIO CONTROL RUTA 5

Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, capillos de piasava de mangos largos, regadores de material bituminoso, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

1.6 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1.6.1 Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación existente.

1.6.2 Ejecución del riego de liga

Conforme a lo indicado en el Riego de liga y lo obtenido en el tramo de prueba para la capa correspondiente.

1.6.3 Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10 °C durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de estos estará comprendida entre 155 °C y 180 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen 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 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

1.6.4 Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

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.

En el caso de la capa de rodadura se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo mediante equipo de trasferencia (el que no transitará en ningún momento sobre el riego de liga en la zona a colocar la capa asfáltica). En este caso, no se permite transitar a ningún equipo sobre el riego de liga.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical. En tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no 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

Ing. Hugo Maidana
Supervisor de Obra
M.O.P.C.

Ing. Miguel A. Torres
Representante
CONSORCIO CONTROL RUTA 5

ECOMIPA S.A.
Jorge Luis Oyola
Representante Legal