

**NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA**

NTG 51005 h21:2019

Aprobada: 2019.01.25

**Método de Preparación de Muestras de Mezcla Asfáltica
utilizando el Aparato Marshall- D6926-16**



**Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía**

Calzada Atanasio Tzul 27-32, zona 12,
Segundo nivel, Guatemala, Guatemala.
Teléfonos: +502 2247-2654 y 2656
Fax: +502 2247-2687

info-coguanor@mineco.gob.gt
www.mineco.gob.gt

Referencia número
ICS: 93.080.20

ÍNDICE

PROLOGO.....	3
1 ALCANCE	4
2 NORMAS DE REFERENCIA.....	5
3 TERMINOLOGÍA.....	5
4 USO Y SIGNIFICADO	6
5 EQUIPO	6
6 MUESTRAS DE PRUEBA.....	11
7 INFORME.....	14
8 PRECISIÓN.....	15
9 PALABRAS CLAVE.....	15

PRÓLOGO

La Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR- es el Organismo Nacional de Normalización según el Decreto No.1523 del Congreso de la República del 15 de mayo de 1962, modificado por el Decreto No.78-2005 del 08 de diciembre de 2005.

COGUANOR es una entidad adscrita al Ministerio de Economía cuya misión es gestionar la normalización técnica y actividades conexas, para propiciar la obtención de productos y servicios de calidad, contribuyendo a mejorar la competitividad de las empresas y generar confianza entre los sectores involucrados.

La elaboración de normas a través de Comités Técnicos de Normalización garantiza la participación de todos los sectores interesados, dando transparencia a este proceso. En apoyo a las actividades productivas del país, el Comité Técnico de Normalización de Asfalto trabajó la norma *NTG 51005 h21:2018, Método de Preparación de Muestras de Mezcla Asfáltica utilizando el Aparato Marshall-D6926-16*.

A continuación, se mencionan las entidades públicas y privadas que participaron en la elaboración y revisión de la presente norma:

Agregados de Guatemala S.A.	Iván Ernesto Roca
Asfaltos de Guatemala, S.A.	Ernesto Guevara Dina Avellán José Luis Agüero Umattino
Pavimentos de Guatemala, S.A.	Pedro Luis Rocco
Asociación Guatemalteca de Contratistas de la Construcción	Hugo Guerra
Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos	José Istupe Alejandra Franco Randy Cermeño Faridi Gongora
Comisión Guatemalteca de Normas Cámara Guatemalteca de la Construcción Instituto del Asfalto de Guatemala	Héctor Herrera Gerson Chavarría Escobar Olga Pozuelos
Servicios de Ingeniería MCM de Guatemala, SA – SINERGIA	Erika Hurtado
Unidad Ejecutora de Conservación Vial- COVIAL	Edgar Marizuya
Uno Guatemala, S.A.	Gabriela Rodríguez

1 ALCANCE

1.1 Esta práctica cubre la preparación y compactación de muestras cilíndricas de mezclas asfálticas de 4plg (101.6 mm) de diámetro por el nominal de 2.5plg (63.5 mm) de alto. Esta práctica está destinada para uso con mezclas asfálticas producidas en laboratorios y plantas con agregado de hasta 1 plg (25.4 mm) de tamaño máximo y para la recompactación de muestras de mezcla de pavimento asfáltico.

1.2 Existen en uso tres tipos de aparatos de compactación Marshall. Los siguientes tipos de adaptación de martillo son incluidos en esta práctica:

1.2.1 El mango de martillo manual se sujeta a una base plana de compactación a través de una guía metálica con resorte (norma original desarrollada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos).

1.2.2 El mango del martillo está restringido lateralmente (fijo) pero no verticalmente, unido a una base plana de compactación a través de una guía con resorte y es mecánico o manual. Puede haber o no una sobrecarga constante en la parte superior del mango del martillo. Hay martillos mecánicos disponibles que funcionan a (1) 55 golpes nominales por minuto o (2) iguales o mayores a 75 golpes por minuto.

1.2.3 El mango del martillo está sujeto de manera lateral (fijo) con una sobrecarga constante en la parte superior del martillo, sujeta a una base de compactación inclinada sobre una base giratoria del molde y se maneja mecánicamente. Este método debe usarse como un método de referencia.

1.3 Aunque la masa y la altura de la caída del peso para cada uno de los aparatos son iguales, la densidad alcanzada en muestras compactadas con el mismo número de golpes será diferente. Le corresponde al propietario o supervisor establecer el número específico de golpes requeridos que se utilizarán para la compactación de la muestra en relación con el campo.

1.4 *Unidades* - Los valores establecidos en unidades libra-pulgada son considerados estándar. Los valores mostrados en paréntesis son conversiones matemáticas a unidades SI, únicamente para información y no son consideradas estándar.

1.5 El texto de esta norma hace referencia a notas y notas al pie de página que proporcionan material explicativo. Éstas no serán consideradas como requisitos estándar (excluyendo aquellos en tablas y figuras).

2 NORMAS DE REFERENCIA

2.1 ASTM Standards:

D8 Terminology Relating to Materials for Roads and Pavements.

D3666 Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and Inspecting Road and Paving Materials.

D4402 Test Method for Viscosity Determination of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer.

D6927 Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures.

E1 Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers.

E11 Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves.

E77 Test Method for Inspection and Verification of Thermometers.

E2251 Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids.

3 TERMINOLOGÍA

3.1 Definiciones:

3.1.1 Para las definiciones de los términos utilizados en esta práctica, se hará referencia a la terminología *D8*.

3.2 Definiciones de los términos específicos para esta Norma:

3.2.1 *Mezcla de Laboratorio Compactada en Laboratorio (LMLC) mezcla asfáltica* - Las muestras de mezcla asfáltica que son preparadas en laboratorio, pesando y mezclando cada componente, luego de dos horas de curado a la temperatura de compactación o el tiempo de curado especificado por el dueño, utilizando un aparato de compactación.

3.2.1.1 *Discusión* – LMLC Típicamente ocurre durante la fase de diseño de la mezcla asfáltica.

3.2.2 *Mezcla de Planta Compactadas en Laboratorio (PMLC) mezcla asfáltica* – Las muestras son fabricadas en planta, muestreadas e inmediatamente compactadas utilizando un aparato de compactación.

3.2.2.1 *Discusión* – PMLC Las muestras son usualmente utilizadas para ensayos de control de calidad. Esta designación está limitada a muestras que no se enfrían totalmente, pero las muestras PMLC se pueden colocar en un horno para equilibrar la temperatura de mezcla de compactación antes del moldeado.

3.2.3 *Mezcla de Planta Recalentada Compactada en Laboratorio – (RPMLC) mezcla asfáltica* – Son fabricadas en planta, muestreadas para su compactación, enfriadas a temperatura ambiente para luego recalentarlas en un horno y compactarlas utilizando un aparato de compactación.

3.2.3.1 Discusión – RPMLC Son usualmente utilizadas para pruebas de verificación y control de calidad. El tiempo de recalentado debe ser lo más corto posible para obtener temperatura uniforme, y así evitar el envejecimiento artificial de las muestras. El acondicionamiento de mezcla asfáltica, temperatura de recalentado, y tiempo de recalentado deben ser definidos en una especificación aplicable.

4 USO Y SIGNIFICADO

4.1 Las muestras de mezclas asfálticas compactadas por este procedimiento, se utilizan para varios ensayos físicos como estabilidad, flujo, resistencia a la tracción indirecta, fatiga, fluencia y módulo. También se realizan análisis de densidad y vacíos en muestras para el diseño de mezcla y evaluación de compactación de campo.

NOTA 1: Las mezclas no compactadas son utilizadas para determinar la gravedad específica teórica máxima.

NOTA 2: La calidad de los resultados producidos por esta práctica depende de la capacidad del personal que realiza el procedimiento y la capacidad, calibración y el mantenimiento del equipo utilizado. Las agencias que cumplen con los criterios de la Especificación D3666 generalmente se consideran capaces de realizar pruebas, muestreos, inspecciones, etc., de manera competente y objetiva. Se advierte a los usuarios de esta práctica que el cumplimiento con la Especificación D3666 por sí solo no garantiza por completo los resultados confiables. Los resultados confiables dependen de muchos factores: seguir las sugerencias de la Especificación D3666 o alguna guía similar aceptable proporciona un medio para evaluar y controlar algunos de esos factores.

5 EQUIPO

5.1 Dispositivos para Moldear Muestras. Los moldes cilíndricos, las placas de base y los collares de extensión deberán cumplir con los detalles que se muestran en la figura 1 (molde de compactación).

5.2 Extractor de Muestras. El extractor de muestras debe tener un disco de acero que ingrese al molde sin atascarse y que no sea inferior a 3.95 plg. (100.3 mm) de diámetro y 0.5 plg. (12.7 mm) de espesor. El disco de acero se utiliza para extraer muestras compactadas de los moldes con el uso del collar del molde. Se puede usar cualquier dispositivo de extracción adecuado tal como un gato hidráulico o un brazo de palanca, siempre que las muestras no se deformen durante el proceso de extracción.

5.3 Martillos de Compactación:

5.3.1 Los martillos de compactación manual (tipo 1) o de mango fijo (tipo 2), ya sean operados mecánica o manualmente, como se muestra en las figuras 2 y 3, debe tener una base circular plana de compactación con una guía con resorte y una masa deslizante de 10 ± 0.02 lb (4.545 ± 0.009 kg) con una caída libre de 18 ± 0.06 plg (457.2 ± 1.5 mm) (Consulte la Figura 2 para conocer las tolerancias

del martillo). En la Figura 2, se muestra un martillo de compactación manual. En la figura 3, se muestra un martillo de compactación mecánico.

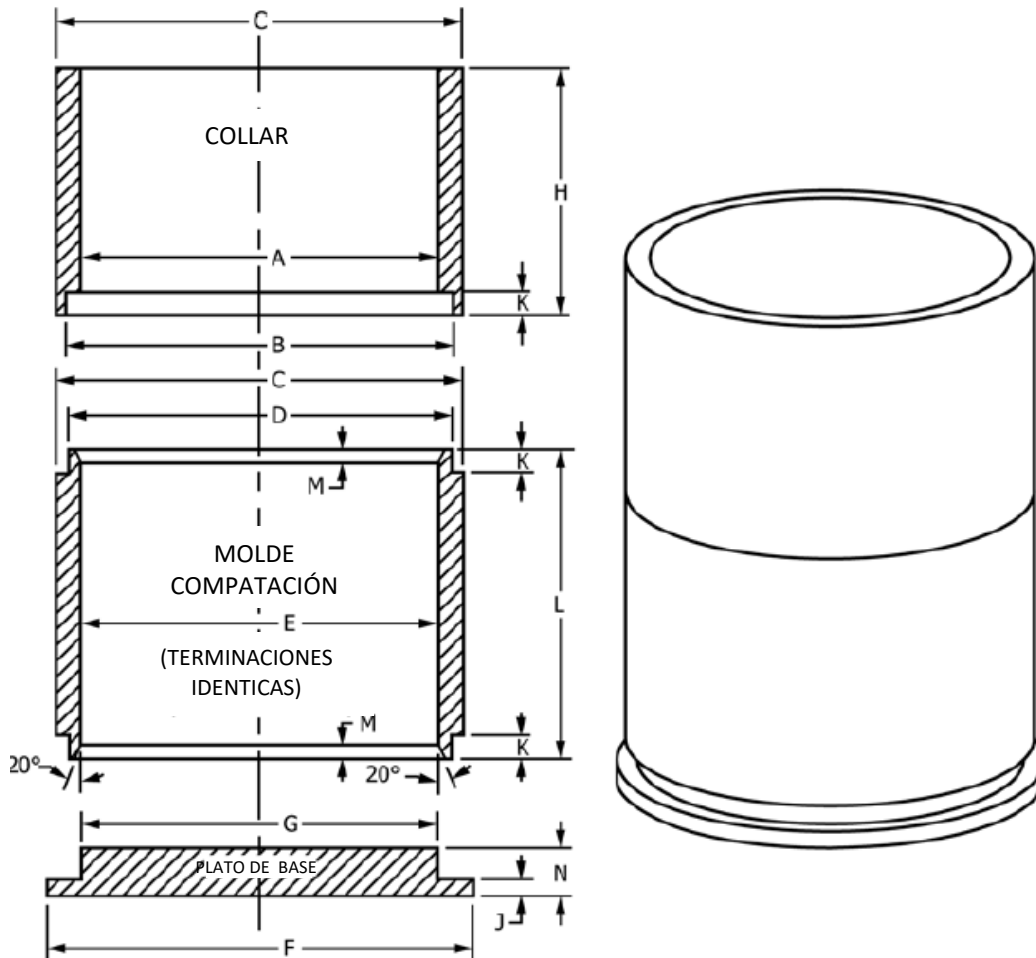


Figura 1 – Molde de Compactación

	plg	mm
A	4.100 a 4.150	104.1 a 105.4
B	4.295 a 4.339	109.1 a 110.2
C	4.490 a 4.560	114.0 a 115.8
D	4.211 a 4.320	107.0 a 109.7
E	3.990 a 4.005	101.3 a 101.7
F	4.720 a 4.780	119.9 a 121.4
G	3.980 a 3.990	101.1 a 101.3
H	2.730 a 2.770	69.3 a 70.4
J	0.120 a 0.285	3.0 a 7.2
K	0.235 a 0.295	6.0 a 7.5
L	3.420 a 3.460	86.9 a 87.9
M	0.120 a 0.190	3.0 a 4.8
N	0.485 a 0.585	12.3 a 14.9

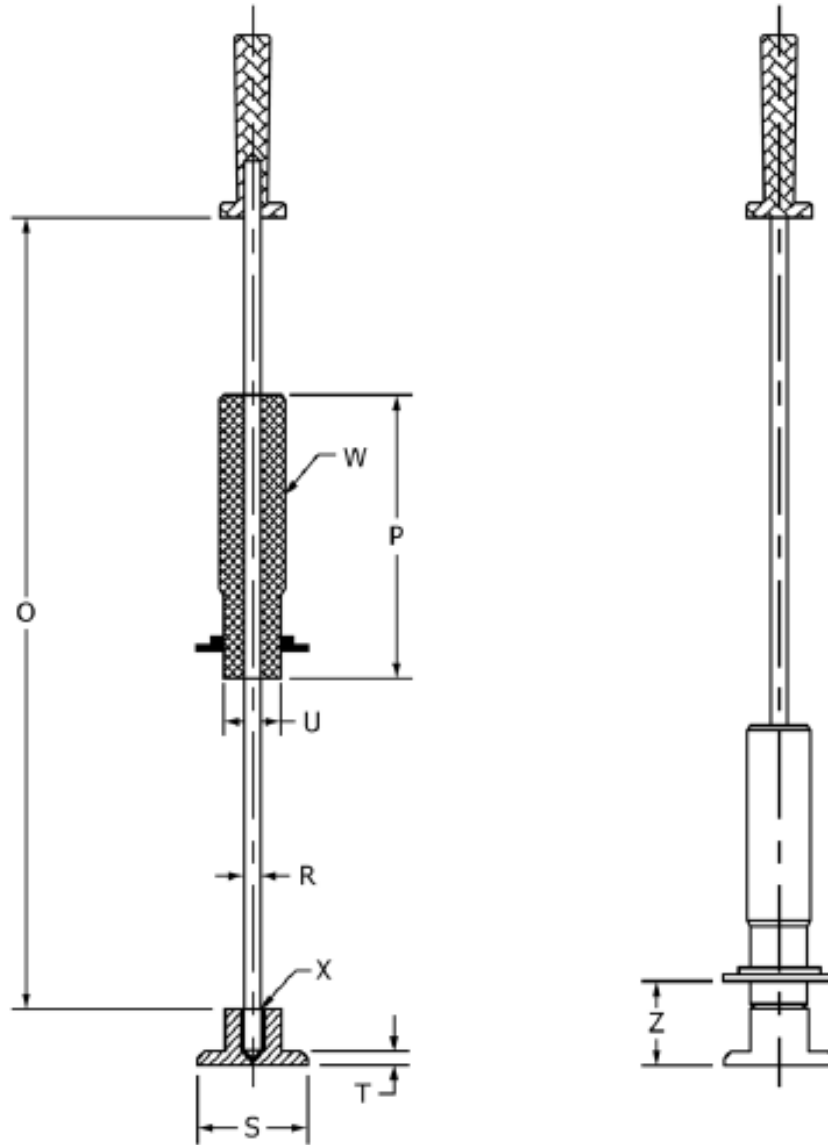


Figura 2 – Martillo Manual de Compactación

		plg	mm
O-P	Distancia de caída	17.94 a 18.06	455.7 a 458.7
Q	Guía con Resorte
R	Diámetro Nominal de la Guía	0.625	15.9
S	Diámetro de la Base	3.860 a 3.960	98.0 a 100.6
T	Espesor de la Base	0.450 a 0.550	11.4 a 14.0
U	Diámetro de la Masa	1.960 a 2.040	49.8 a 51.8
X	Resorte
Z	Protección de seguridad para los dedos	2.95 a 4.50	75.0 a 114.3
		lb	kg
W	Peso de la Masa	9.98 a 10.02	4.527 a 4.545

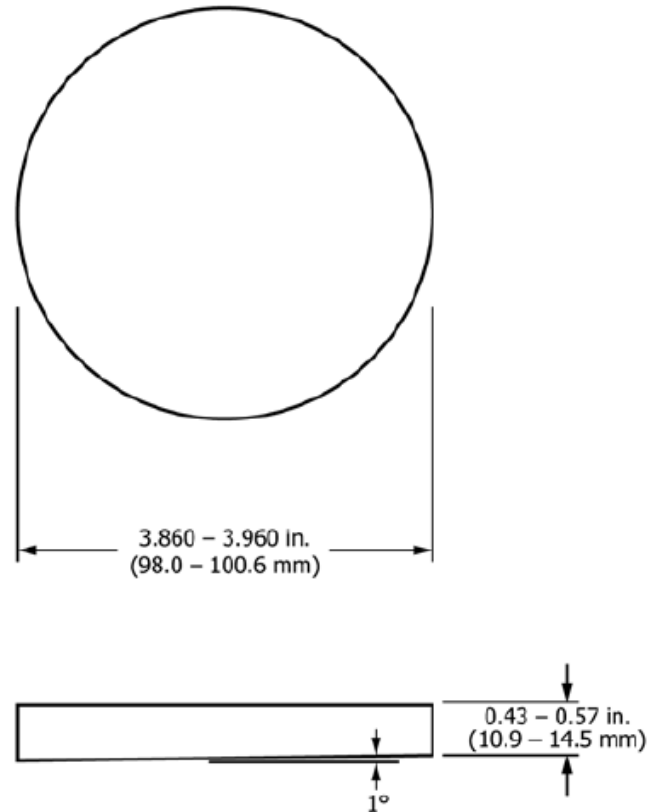


Figura 3 – Martillo Mecánico

Figura 4 – Detalle de Martillo con bisel

NOTA 3: Los martillos de compactación manual deben estar equipados con un protector de seguridad para los dedos.

5.3.2 Martillos de compactación con mango de martillo fijo, sobre carga en la parte superior del mango, base que gira constantemente y operados mecánicamente (tipo 3), deben tener una cara de apisonamiento inclinada y circular y un peso deslizante de 10.6 ± 0.02 lb (4.536 ± 0.009 kg) con una caída libre de 18.6 ± 0.06 in. (457.2 ± 1.5 mm). Consulte la Fig. 4 (Detalle del bisel del martillo) para ver el ángulo y las tolerancias del bisel de la cara del martillo y el apisonamiento, respectivamente. Un mecanismo giratorio se incorpora en la base. La velocidad de rotación de la base y la velocidad de golpes del martillo serán de 18 a 30 rpm y 64 ± 4 golpes por minuto, respectivamente.

NOTA 4: La operación con múltiples martillos, pueden afectar la densidad de las muestras.

5.4 Pedestal de Compactación - el pedestal de compactación debe de consistir en un poste de madera de 7.5 plg por 8.0 plg (191.0 mm por 203.2 mm) aproximadamente 18 plg. (457.2 mm) de largo, cubierto con una placa de acero de aproximadamente 12 por 12 plg. (304.8 por 304.8 mm) y 1 plg. (25.4 mm) de espesor. El poste de madera debe ser roble, pino amarillo u otra madera con una densidad seca, promedio de 42 a 48 lb/ft³ (674.2 a 770.5 kg / m³). El poste de madera será asegurado con pernos a través de cuatro soportes angulares a una base de concreto sólido. La tapa de acero debe estar firmemente sujeta al poste. El ensamblaje del pedestal debe instalarse de modo que la columna esté a plomo y la parte superior esté nivelada.

5.5 Sujetador de Moldes para Muestras - Para martillos de compactación simples, el sujetador deberá ser montado en el pedestal de compactación para centrar el molde de compactación sobre el centro del poste. Los sujetadores deben sostener el molde de compactación, collar, y la placa de base de forma segura en su posición durante la compactación de la muestra.

5.6 Hornos, Recipientes o placas de calentamiento: se deben proporcionar hornos de aire circulante o termostatos y placas de calentamiento para calentar los agregados, el material asfáltico, moldes de muestras, martillos de compactación y otros equipos dentro de los 5°F (3°C) de la temperatura de la mezcla y compactación requerida. Deberán ser utilizados en las superficies de las placas calientes protectores adecuados, placas deflectoras o baños de arena para minimizar el sobre calentamiento localizado.

5.7 Equipo de Mezcla – El mezclado mecánico es recomendado, pero también se puede mezclar manualmente. Cualquier tipo de mezclador mecánico puede utilizarse cuando la mezcla se mantenga a la temperatura requerida y la mezcla producida sea homogénea en el tiempo permitido, es esencial que toda la bachada pueda recuperada. También se puede usar una bandeja o recipiente de metal de suficiente capacidad para mezclar a mano.

5.8 Otros Equipos:

5.8.1 Contenedores para agregados de calentamiento, recipientes metálicos de fondo plano u otros recipientes adecuados.

5.8.2 Contenedores cubiertos para el calentamiento de ligante asfáltico – Se pueden utilizar latas, vasos de precipitado, recipientes o cubetas de metal.

5.8.3 Herramientas de mezcla, consistirá en una paleta de acero (paleta mamposteadora de albañil con punta redondeada), cuchara o espátula, para espaciar y mezclar a mano.

5.8.4 Termómetro: El termómetro deberá ser uno de los siguientes:

5.8.4.1 Un termómetro de líquido en vidrio de rango adecuado con subdivisiones y error de escala máxima de 1.0 °F (0.5 °C), que cumpla con los requerimientos de la Especificación E1. Calibrar el termómetro de acuerdo con uno de los métodos en Prueba E77.

5.8.4.2 Termómetro de líquido en vidrio de inmersión parcial de rango adecuado con subdivisiones y error de escala máxima de 1.0 °F (0.5 °C), que cumpla con los requerimientos de la Especificación E2251. Calibrar el termómetro de acuerdo con uno de los métodos en el Método de prueba E77.

5.8.4.3 Se pueden usar termómetros electrónicos, por ejemplo, termopares, termistores o PRT, con una legibilidad de 1.0°F (0.5°C), que han sido calibrados como un sistema (sonda y metro).

5.8.5 Tamices: La malla del tamiz y los tamices estándar, dados en la Especificación E11, deben montarse en marcos sustanciales construidos de una manera que evitará la pérdida de material durante el tamizado.

NOTA 5: Se recomienda que los tamices montados en marcos más grandes que el estándar de 8 plg (203.2 mm) de diámetro se utilice para probar los agregados gruesos para reducir la posibilidad de sobrecargar los tamices.

5.8.6 *Balanza*, legible al menos a 0.1g para la bachada de mezcla.

5.8.7 *Guantes*, para manejar equipo caliente.

5.8.8 *Marcadores*, para identificar muestras.

5.8.9 *Cucharón*, de fondo plano, para dosificar agregados.

5.8.10 *Cuchara*, grande, para colocar la mezcla en los moldes de muestra.

6 MUESTRAS DE PRUEBA

6.1 Preparación de los Agregados. Secar los agregados en un horno para tener un peso constante. El secado debe de hacerse a 230 ± 9 °F (110 ± 5 °C). Después del enfriamiento, separar los agregados por tamizado en seco en las fracciones de tamaño deseado³. Se recomienda las siguientes fracciones de tamaño mínimo:

³ Los requerimientos detallados para estos tamices están dados en la Especificación E11.

6.2 *Determinación de las temperaturas de mezclado y compactado:*

6.2.1 El ligante asfáltico utilizado en la preparación de las muestras debe calentarse al rango de las temperaturas de mezclado recomendadas por el proveedor o debe calentarse al rango de las temperaturas de mezclado y compactación para producir una viscosidad de 170 ± 20 cP (0.17 ± 0.02 Pa.s) y 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa.s), respectivamente, para la densidad del ligante, medida de acuerdo con el Método de Prueba D4402.

NOTA 6: La selección de las temperaturas de mezcla y compactación a las viscosidades 170 ± 20 cP (0.17 ± 0.02 Pa.s) y 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa.s), respectivamente, puede no aplicarse a los ligantes modificados. Los ligantes asfálticos modificados, como los producidos con aditivos de polímeros o polvo de caucho, generalmente usan temperaturas de mezcla y compactación diferentes a las indicadas en 6.2.1. El usuario deberá contactar al productor para establecer los rangos apropiados de temperatura de mezcla y compactación.

6.2.2 Mezcla con Asfaltos Líquidos (Cutback Asphalt) La temperatura a la que se debe calentar un asfalto líquido para producir una viscosidad de 170°C deberá ser la temperatura de mezclado. La temperatura de compactación para una mezcla con asfaltos líquidos es seleccionada usando la gráfica compuesta por la viscosidad contra el porcentaje de solvente para el asfalto líquido. Desde la gráfica, determinar el porcentaje de solvente por peso del asfalto líquido desde su viscosidad a 140 ° F (60 ° C) después de haber perdido 50% de su solvente (esto para asfaltos líquidos de curado rápido y de curado medio) o 20% de su solvente (para asfaltos líquidos de curado lento).

La temperatura de compactación se determina a partir de la gráfica viscosidad-temperatura igual como el asfalto líquido debe ser calentado para producir una viscosidad de 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa · s) después de perder la cantidad especificada de solvente original.

6.2.3 Mezclas de pavimento recompactadas: Los materiales obtenidos de un pavimento existente deberán calentarse en recipientes cubiertos en un horno dentro de ± 5 ° F (± 3 ° C) de la temperatura deseada de compactación. El calentamiento debe ser lo suficientemente lento para alcanzar la temperatura de compactación deseada. Si la temperatura de compactación para una mezcla específica no se conoce, la experiencia ha demostrado que estas mezclas deben compactarse a una temperatura entre 250 ± 5 ° F (120 ± 3 ° C) y 275 ± 5 ° F (135 ± 3 ° C).

En la preparación para calentar a la temperatura de compactación, el material debe ser calentado y trabajado hasta que la mezcla obtenga una condición suelta. Cualquier agregado cortado puede ser removido. La estabilidad de las mezclas recalentadas y recompactadas de pavimentos existentes es probable que sea mayor que la mezcla original, debido al endurecimiento en servicio del ligante. El proceso de recalentamiento solo tendrá una influencia menor en el endurecimiento del ligante.

6.3 Mezcla y Compactado en Laboratorio (LMLC) Preparación de la mezcla - las muestras se pueden preparar a partir de bachadas individuales o bachadas múltiples que contienen suficiente material para tres o cuatro muestras.

6.3.1 Pese en recipientes separados la cantidad requerida de cada fracción de tamaño de agregado para producir una bachada que resultará en una, dos, tres o cuatro muestras compactadas 2.5 ± 0.1 plg (63.5 ± 2.5 mm) de altura (aproximadamente 1200, 2400, 3600 o 4800 g, respectivamente). Coloque los agregados de la bachada en contenedores sobre una placa de calentamiento o en un horno y caliente a una temperatura superior, pero que no exceda la temperatura de mezclado establecida en 6.2 por más de 50 ° F (28 ° C) para cemento asfáltico y mezclas de alquitrán y 25 ° F (14 ° C) para mezclas con asfalto líquido. Cargue el recipiente/contenedor de mezclado con el agregado caliente y seque la mezcla completamente (aproximadamente 5 s) con una cuchara o cucharón.

Forme un cráter en la mezcla seca de agregados y pese la cantidad requerida de material asfáltico, a la temperatura de mezclado y colóquelo en la mezcla. Para mezclas preparadas con asfalto líquido, introduzca la espátula mezcladora en el recipiente de mezclado y determine el peso total de los componentes de la mezcla más el recipiente y la espátula antes de proceder con el mezclado. Se debe tener cuidado para evitar la pérdida de la mezcla durante el mezclado y el manejo posterior. En este punto, la temperatura de la mezcla debe estar dentro de los límites de la temperatura de mezclado establecido en 6.2. Mezcle el agregado y el ligante asfáltico rápidamente hasta que esté completamente cubierto durante aproximadamente 60s para bachadas de una sola muestra y aproximadamente 120s para bachadas de muestras múltiples.

6.3.2 Después de completar el proceso de mezclado, someta la mezcla suelta de las bachadas individuales a tiempos cortos de acondicionamiento de $2h \pm 5$ min en recipientes de metal con tapadera, a la temperatura de compactación ± 5 ° F (± 3 ° C). Revuelva la mezcla después de 60 ± 5 min para mantener las condiciones uniformes.

6.3.3 Para muestras de bachadas múltiples, coloque toda la bachada o muestra en una superficie limpia no absorbente. Mezcle a mano para asegurar la uniformidad y cuartear en un tamaño de muestra apropiado para cumplir con los requisitos de altura de la muestra. Para cementos asfálticos y mezclas de alquitrán, coloque las muestras en recipientes metálicos y cúbralos. Después de completar el proceso de mezclado, someta la mezcla suelta a un acondicionamiento de corto plazo durante $2h \pm 5$ min en recipientes de metal con tapadera, a la temperatura de compactación ± 5 ° F (± 3 ° C). Revuelva la mezcla después de 60 ± 5 min para mantener las condiciones uniformes. Cure la mezcla de asfalto líquido en el recipiente de mezclado en un horno ventilado manteniendo a aproximadamente 20 ° F (11 ° C) por encima de la temperatura de compactación. El curado debe ser continuado en el recipiente de mezclado hasta que se haya obtenido el peso calculado previamente al 50% de pérdida de solvente o más. La mezcla se puede agitar en el recipiente de mezclado durante el curado para acelerar la pérdida de solvente. Sin embargo, se debe tener cuidado para evitar la pérdida de mezcla. Pese la mezcla durante el curado en intervalos sucesivos de 15 minutos inicialmente y con intervalos de menos de 10 minutos a medida que se acerca el peso de la mezcla al 50% de pérdida de solvente.

6.3.4 Las *mezclas de planta compactadas en laboratorio (PMLC)* o *mezclas de planta recalentadas compactadas en laboratorio (RPMLC)* pueden requerir técnicas especiales de curado.

NOTA 7: El calentamiento de las mezclas durante un período de tiempo previo a la compactación, puede dar como resultado muestras que tienen propiedades que son diferentes de las que se compactan inmediatamente después del mezclado (los criterios originales de Marshall se basan en un procedimiento sin curación). El acondicionamiento de la mezcla asfáltica, la temperatura y el tiempo de recalentamiento, deberán definirse en la especificación aplicable.

6.4 Compactación de Muestras:

6.4.1 Limpie a fondo el molde de compactación completo y la cara del martillo de compactación, caliéntelos en agua hirviendo, en un horno o en un plato de calentamiento a una temperatura entre 200 ° F y 300 ° F (90 ° C y 150 ° C). Coloque un trozo de papel no absorbente, cortado a la medida, en el fondo del molde antes de introducir la mezcla. Coloque la mezcla en el molde, mezcle la mezcla vigorosamente con una espátula calentada o llana 15 veces alrededor del perímetro y 10 veces sobre el interior. Coloque otro trozo de papel no absorbente para que quepa en la parte superior de la mezcla. La temperatura de la mezcla inmediatamente antes de la compactación debe estar dentro de los límites de la temperatura de compactación establecida en 6.2.

6.4.2 Coloque el molde de compactación sobre el pedestal de compactación en el soporte del molde y aplique la cantidad requerida de golpes con el martillo de compactación especificado. Retire la placa base y el collar e invierta y vuelva a ensamblar el molde. Aplique la misma cantidad de golpes de compactación a la cara de la muestra invertida. Después de la compactación, retire el collar y la placa base. Permita que la muestra se enfríe lo suficiente para evitar daños y extraiga la muestra del molde. Se puede facilitar el enfriamiento en el molde mediante el uso de un ventilador. Con cuidado, transfiera las muestras a una superficie lisa y plana y deje que se enfríen a temperatura ambiente (esto puede pasar la noche).

6.4.2.1 Cuando la compactación se lleva a cabo con un martillo operado manualmente, sostenga con la mano el eje del martillo de compactación, tan perpendicularmente como le sea posible a la base del molde durante la compactación. No se debe usar ningún tipo de dispositivo para restringir el manejo del martillo en la posición vertical durante la compactación.

NOTA 8: El eje del martillo debe estar limpio y ligeramente engrasado.

7 INFORME

7.1 El informe debe incluir al menos la siguiente información:

7.1.1 Identificación de la muestra (número, mezclas compactadas en laboratorio (LMLC), mezclas de planta compactadas en laboratorio (PMLC), o mezclas de planta recalentadas compactadas (RPMLC),

7.1.2 Tipo de ligante asfáltico, fuente y contenido

7.1.3 Tipo (s) de agregado, fuente y gradación,

7.1.4 Tipo y tiempo de curado antes de la compactación,

7.1.5 Tipo de martillo (es decir, manejado manualmente o fijo y mecánicamente, o martillo operado manualmente con base plana o inclinada),

7.1.6 Número de golpes por lado,

7.1.7 Temperatura de mezclado,

7.1.8 Temperatura de compactación, y

7.1.9 Tipo y tiempo de enfriamiento.

8 PRECISIÓN

8.1 Una declaración de precisión no es aplicable a esta práctica. Las muestras deben aceptarse o rechazarse para realizar más pruebas en función de los requisitos de los criterios que se aplican. Para determinar la estabilidad y flujo Marshall, de acuerdo con el Método de prueba D6927, use únicamente las muestras replicadas que tengan gravedades específicas bulk dentro de ± 0.020 de la media.

NOTA 9: Para dos muestras preparadas por laboratorios que participan en un programa de pruebas de referencia AMRL, el operador único 1s y la diferencia aceptable de dos resultados, d2s, para la gravedad específica bulk total fueron 0.007 y 0.020, respectivamente. Los resultados de estas pruebas están disponibles como un informe de investigación.

9 PALABRAS CLAVE

9.1 *mezclas asfálticas; compactación en laboratorio; ensayo Marshall.*

xxx ULTIMA LINEA xxx