



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES



CATÁLOGO DE ENSAYOS para mezclas asfálticas





Contacto

laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr

Catálogo de ensayos para mezclas asfálticas.

Palabras clave: Mezcla asfáltica, asfalto, Superpave, Marshall, vida a la fatiga, rueda de Hamburgo, APA, módulo dinámico.

Centro de Transferencia Tecnológica

*Diagramación, fotografía y diseño: Daniela Martínez Ortiz.
Control de calidad: Óscar Rodríguez Quintana.*

Abril, 2019.

ÍNDICE

PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN LABORATORIO - AASHTO M 323	4
COMPACTACIÓN MARSHALL - AASHTO R 68	5
COMPACTACIÓN SUPERPAVE® - AASHTO T 312	6
COMPACTACIÓN DE BLOQUES - ASTM D 7981	7
REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE MEZCLA ASFÁLTICA - IT-MB-10	8
CONTENIDO DE ASFALTO POR IGNICIÓN NCAT - AASHTO T 308	9
CONTENIDO DE ASFALTO POR REFLUJO Y CENTRIFUGADO - AASHTO T 164	10
CONTENIDO DE AGUA EN MEZCLAS ASFÁLTICAS - AASHTO T 110	11
GRANULOMETRÍA - AASHTO T 30	12
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA Y DENSIDAD DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE - AASHTO T 209	13
GRAVEDAD ESPECÍFICA BRUTA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS - AASHTO T 166	14
ESTABILIDAD Y FLUJO MARSHALL - AASHTO T 245	15
ENSAYO DEL EFECTO DE LA HUMEDAD A LA TENSIÓN DIAMETRAL - AASHTO T 283	16
DETERMINACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE A LA TENSIÓN DIAMETRAL - AASHTO TP 31	17
MÓDULO DINÁMICO EN MEZCLAS ASFÁLTICAS - AASHTO T 342	18
DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO MEDIANTE EL ANALIZADOR DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS - AASHTO T 340	19
DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO MEDIANTE LA RUEDA CARGADA DE HAMBURGO - AASHTO T 324	20
DETERMINACIÓN DE LA VIDA A LA FATIGA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS SOMETIDAS FLEXIÓN REPETIDA - AASHTO T 321	21
DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO POR MEDIO DEL FLOW NUMBER - AASHTO T 378	22
ENSAYO DE OVERLAY PARA MEDIR AGRIETAMIENTO DE SOBRECAPAS - TEX-248-F	23



AASHTO M 323

PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN LABORATORIO

El diseño y ensayos de mezclas asfálticas incluyen varias pruebas de laboratorio tales como la Estabilidad Marshall, compactación giratoria SUPERPAVE®, bloques de mezcla para la determinación de la vida a la fatiga a flexotracción. Para producir muestras y poder realizar los ensayos necesarios, es esencial que la preparación de mezcla asfáltica se lleve a cabo a una temperatura especificada y a un período de tiempo limitado a fin de reducir la degradación mecánica de los agregados y del asfalto. El mezclador consiste esencialmente en un recipiente de mezcla horizontal de acero inoxidable con un aspa helicoidal similar al tambor mezclador de una planta de producción de mezcla asfáltica. El contenedor está aislado térmicamente y se completa con un elemento de calentamiento y un sensor que proporciona un control uniforme de la temperatura.





AASHTO R 68

COMPACTACIÓN MARSHALL

En el método Marshall se confeccionan especímenes de prueba de 64 mm de alto y 102 mm de diámetro; se preparan mediante un procedimiento de calentar, combinar y compactar la mezcla de asfalto y agregado pétreo, mediante un número determinado de golpes del martillo. Los dos aspectos principales del método Marshall son la volumetría y la prueba de Estabilidad y Flujo de los especímenes compactados.





AASHTO T 312

COMPACTACIÓN SUPERPAVE®

En el método SUPERPAVE® se confeccionan especímenes mediante el Compactador Giratorio SUPERPAVE® (CGS) que ejerce una acción de compactación axial y de cortante. Se utilizan moldes de 150 mm de diámetro. Se registra de manera automática la medida de la altura durante la compactación. Esto permite evaluar la densificación durante la compactación (porcentaje de compactación en función del número de giros). El compactador aplica 600 kPa de presión al espécimen y gira a una velocidad de 30 rpm con un ángulo interno de giro de $1,16^\circ$ y ángulo externo de $1,25^\circ$.





ASTM D 7981

COMPACTACIÓN DE BLOQUES

Este método consiste en la compactación de especímenes prismáticos (bloques) de mezcla asfáltica en caliente, usando el compactador de cortante. Del bloque se cortan los especímenes que son utilizados para determinar las propiedades físicas y volumétricas de la mezcla asfáltica, específicamente para los ensayos físicos como módulo dinámico y vida de fatiga en la viga a flexotracción.





IT-MB-10

REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE MEZCLA ASFÁLTICA

En el año 2004 no se contaba con métodos de reducción de muestra para mezcla asfáltica en caliente estandarizados y se tomaban como referencia los métodos de cuarteo para agregados. Es por esta razón que, en el LanammeUCR se implementó un método totalmente nuevo para poder certificar el muestreo de mezcla asfáltica en caliente en vagoneta. Este método tiene casi 15 años de implementado y las ventajas sobre otros métodos utilizados es que, en este método se detallan los cuidados que se tienen que tomar en cuenta a la hora de manipular la mezcla asfáltica en caliente, tales como las temperaturas a las que se tiene que calentar la muestra y los tiempos de calentamiento, pues esto afecta de manera significativa las propiedades del material. Además se incluye el uso de herramientas manuales muy simples que son de fácil fabricación y económicas que tomaron en cuenta el criterio de ergonomía para asegurar que el procedimiento fuese seguro y práctico.



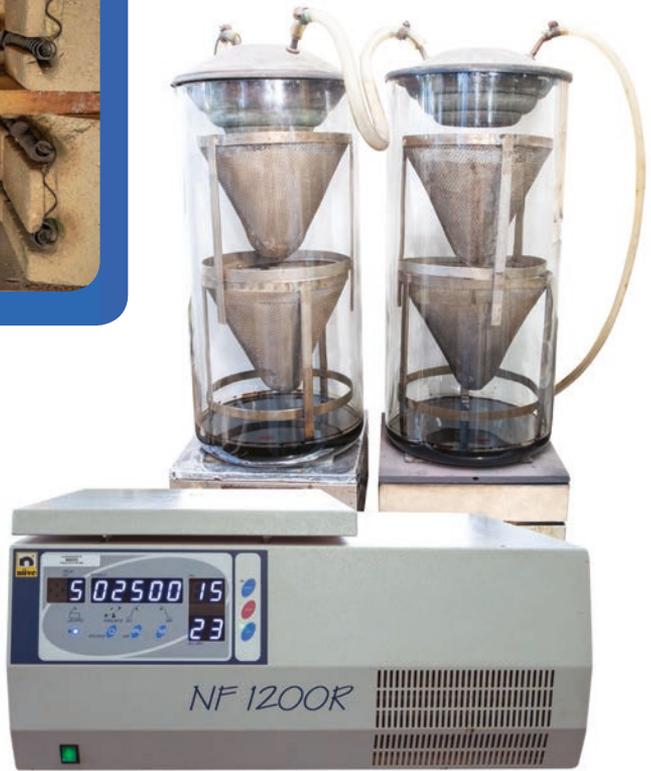


AASHTO T 308

CONTENIDO DE ASFALTO POR IGNICIÓN NCAT

Este método de ensayo consiste en la determinación del contenido de asfalto de la mezcla mediante un proceso de ignición. Se utiliza para la determinación cuantitativa del contenido de ligante asfáltico y granulometría de la mezcla asfáltica y especímenes del pavimento para control de calidad, aceptación y estudios de evaluación de la mezcla.





AASHTO T 164

CONTENIDO DE ASFALTO POR REFLUJO Y CENTRIFUGADO

Este método de ensayo consiste en extraer el asfalto de la mezcla asfáltica con un disolvente, puede ser utilizado tricloroetileno o cloruro de metileno en un equipo diseñado para la extracción, el contenido de asfalto se calcula considerando el agregado seco, el contenido de agua de la mezcla y la materia mineral producto de la extracción, este contenido de asfalto se expresa como un porcentaje de la mezcla.





AASHTO T 110

CONTENIDO DE AGUA EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

Este método de ensayo está destinado a la determinación, por medición directa, de la humedad o de las fracciones volátiles del asfalto utilizado en mezclas asfálticas en caliente para pavimentos.





AASHTO T 30

GRANULOMETRÍA

Este método de ensayo consiste en determinar la distribución de los tamaños de las partículas de un agregado extraído de la mezcla asfáltica mediante un análisis por tamices. El tamaño de partícula del agregado se determina por medio de tamices de malla de alambre normalizados.



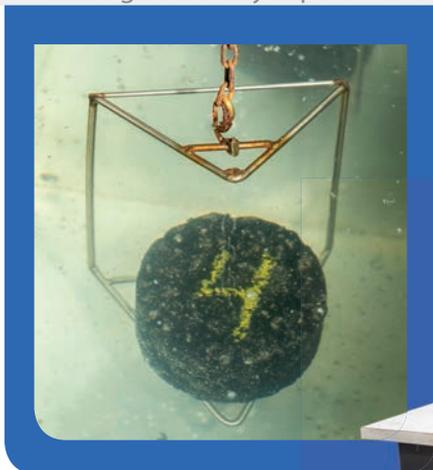


AASHTO T 209

GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA Y DENSIDAD DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Este método se refiere al procedimiento para la determinación de la gravedad específica máxima teórica y densidad de mezclas asfálticas en caliente para pavimentos a 25 °C. Estos parámetros volumétricos son utilizados para los métodos de diseño Marshall y SUPERPAVE® y para asegurarse un desempeño adecuado del pavimento.





AASHTO T 166

GRAVEDAD ESPECÍFICA BRUTA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS

Este método se refiere al procedimiento para la determinación de la gravedad específica bruta y densidad de mezclas asfálticas en caliente para pavimentos a 25 °C. Este resultado junto con la gravedad máxima teórica sirve para calcular los parámetros volumétricos como VMA, VFA y la relación polvo asfalto P/A, que son utilizados para los métodos de diseño Marshall y SUPERPAVE®.





AASHTO T 245

ESTABILIDAD Y FLUJO MARSHALL

Este método de ensayo consiste en sumergir el espécimen en un baño María a 60 °C durante un periodo 30 a 40 minutos antes de la prueba. Posteriormente, se aplica una carga perpendicular al eje del espécimen a una tasa de deformación constante 50,8 mm por minuto, hasta la falla. Mientras la prueba de falla está en proceso, se toma la lectura de la deformación en el gráfico en unidades de 0,25 mm. La lectura de deformación en el gráfico se define como el Flujo y la carga correspondiente como la Estabilidad Marshall.



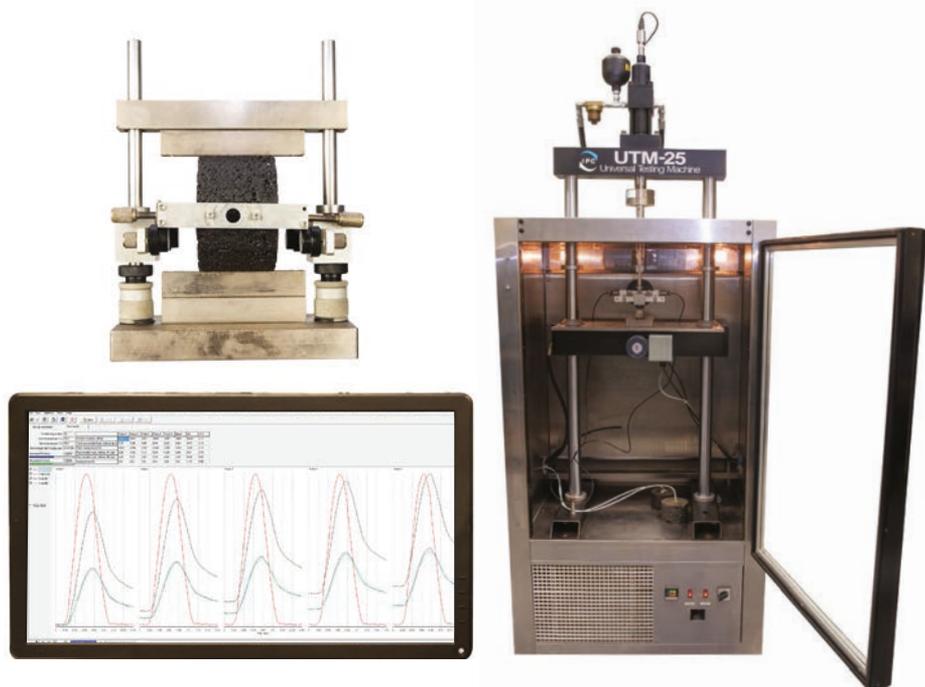


AASHTO T 283

ENSAYO DEL EFECTO DE LA HUMEDAD A LA TENSIÓN DIAMETRAL

Este método de ensayo determina la pérdida de resistencia de las mezclas asfálticas, consiste en aplicar una carga de compresión a lo largo de los ejes diametrales del espécimen cilíndrico sometidos a distintos acondicionamientos. La magnitud de la carga es aplicada a una velocidad de deformación constante de 50,8 mm por minuto hasta la falla. La carga se aplica por medio de las muelas Lottman, debido a la forma cilíndrica de los especímenes; la carga de compresión se transforma en un esfuerzo de tensión. Durante el ensayo, la carga máxima es registrada hasta que ocurre la falla del espécimen. La resistencia retenida a la tensión es la relación de esfuerzos de los especímenes acondicionados entre los especímenes secos la cual determina qué tan resistente es la mezcla al daño por acción del agua.





AASHTO TP 31

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE A LA TENSIÓN DIAMETRAL

Este método de ensayo cubre los procedimientos para preparar y ensayar mezclas asfálticas fabricadas en laboratorio o tomadas en campo, para determinar los valores del módulo resiliente mediante la aplicación de cargas repetidas a tensión indirecta. Este ensayo es conducido a través de aplicaciones de cargas de compresión con curvas de forma haversiana, que se aplican a lo largo de un plano diametral vertical de un espécimen. La serie de ensayos consiste en realizar el ensayo a 5 °C, 25 °C y 40 °C a una frecuencia de 10 Hz.





AASHTO T 342

MÓDULO DINÁMICO EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

Este método de ensayo cubre los procedimientos para determinar los valores del módulo dinámico.

El procedimiento cubre un amplio intervalo tanto de temperatura como de frecuencias de carga. La serie de ensayos mínima recomendada incluye temperaturas de 4,4 °C, 21,1 °C, 37,8 °C y 54,4 °C y frecuencias de cargas de 0,1; 0,5; 1; 5; 10 y 25 Hz para cada temperatura.



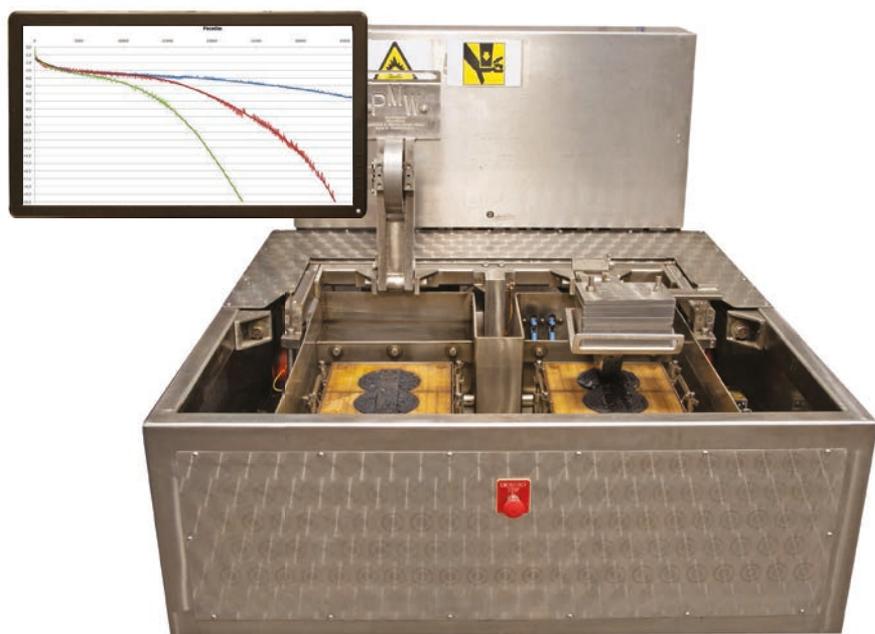


AASHTO T 340

DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO MEDIANTE EL ANALIZADOR DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Este método de ensayo describe el procedimiento para evaluar la susceptibilidad a la deformación permanente de mezclas asfálticas usando aplicaciones de carga cíclica en el Analizador Automático de Pavimentos Asfálticos (APA). Este procedimiento aplica para especímenes cilíndricos compactados en laboratorio mediante el compactador giratorio SUPERPAVE® (CGS), con dimensiones de aproximadamente de 150 mm de diámetro y 75 mm de altura. Se acondicionan los especímenes a la temperatura de ensayo 60 °C. Seguidamente se aplican 8000 ciclos de carga cíclica sobre los especímenes simulando el paso de vehículos pesados con una carga de 445 N y una presión de inflado de 690 kPa.





AASHTO T 324

DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO MEDIANTE LA RUEDA CARGADA DE HAMBURGO

Este método de ensayo describe el procedimiento para evaluar la susceptibilidad a la deformación permanente y el daño por humedad de mezclas asfálticas en caliente usando especímenes sumergidos bajo la acción de una rueda oscilante en el equipo Rueda de Hamburgo. Este procedimiento aplica para especímenes cilíndricos compactados en laboratorio mediante el compactador giratorio SUPERPAVE® (CGS), con dimensiones de aproximadamente de 150 mm de diámetro y 62 mm de altura. El espécimen es sumergido en un baño de agua a una temperatura controlada de 40 °C a 50 °C o una temperatura específica de acuerdo con el ligante asfáltico utilizado. La deformación del espécimen, causada por la carga de la llanta, es medida. La impresión es graficada como función del número de pasadas de la llanta. Un aumento abrupto en la tasa de deformación coincide con el desprendimiento de la película de ligante asfáltico del agregado en el espécimen de mezcla asfáltica.





AASHTO T 321

DETERMINACIÓN DE LA VIDA A LA FATIGA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS SOMETIDAS FLEXIÓN REPETIDA

Este método de ensayo describe el procedimiento para determinar la vida de fatiga en cantidad de ciclos de carga y la energía de fatiga de una viga compactada y extraída de un bloque de mezcla asfáltica con dimensiones de 380 mm de largo, 50 mm de altura y 63 mm de ancho. Una vez extraídas las vigas se deben precondicionar durante 5 días a 85 °C para simular el envejecimiento a largo plazo de la mezcla asfáltica. Posteriormente se coloca la viga en el equipo y se enciende la cámara ambientadora para alcanzar una temperatura de 20 °C y se aplican 50 ciclos de carga a una deformación constante de 250 a 750 microstrain (deformación expresada en partes por millón) donde se determina la rigidez inicial, que se utiliza como referencia para determinar la falla del espécimen que es cuando se da una pérdida del 50% del valor inicial.



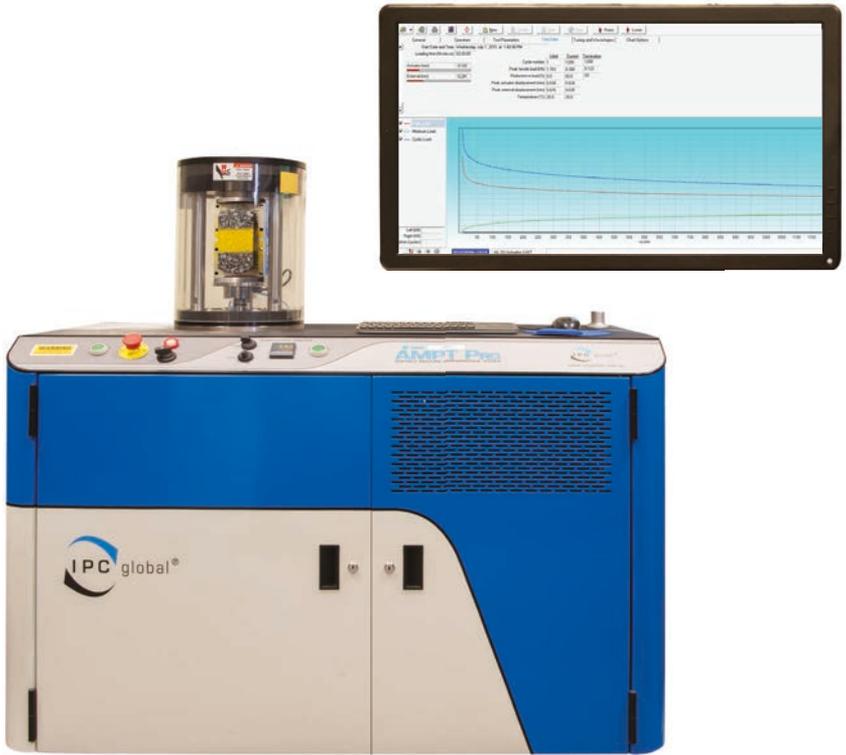


AASHTO T 378

DETERMINACIÓN DEL AHUELLAMIENTO POR MEDIO DEL FLOW NUMBER

Este método describe el ensayo de laboratorio para evaluar la deformación permanente de mezclas asfálticas. Este ensayo implica la aplicación de un estado de esfuerzos que simulan las cargas a las que está sometida la capa de mezcla asfáltica en el pavimento para medir las deformaciones verticales acumuladas de la mezcla asfáltica en función de los ciclos de carga.



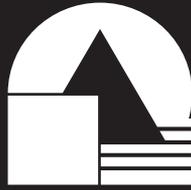


Tex-248-F

ENSAYO DE OVERLAY PARA MEDIR AGRIETAMIENTO DE SOBRECAPAS

Este método de ensayo determina la susceptibilidad de las mezclas asfálticas para que desarrollen agrietamiento por fatiga o por reflejo. La energía de fractura crítica y el índice de resistencia a la fisuración son índices de rendimiento que son obtenidos mediante este ensayo.





LanammeUCR

LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES



11501-2060 San José, Costa Rica



(506) 2511-2500



laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr



www.lanamme.ucr.ac.cr

UCR

