

**LIBRO: MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

**PARTE: 5. MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

**TÍTULO: 04. Botones y Botones Reflejantes**

**CAPÍTULO: 006. Resistencia a la Flexión de Botones Reflejantes sobre el Pavimento**

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar la resistencia a la flexión de los botones reflejantes sobre el pavimento (DH-1), sujetos a una carga de flexión, a que se refiere la Norma N·CMT·5·04, *Botones y Botones Reflejantes*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Esta prueba permite comprobar la resistencia a la flexión que presentan los botones reflejantes sobre el pavimento (DH-1), bajo una carga de 8,91 kN (909 kg), durante 10 seg, a una temperatura de  $23 \pm 2$  °C, sin que se fracturen. La prueba consiste en colocar un botón simplemente apoyado en sus extremos en una prensa, incrementando uniformemente la carga hasta llegar a la carga de prueba, comprobando en ese momento si el botón presenta físicamente un deterioro que impida su utilización.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con los siguientes:

NORMA Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Botones y Botones Reflejantes .....	N·CMT·5·04
Reflexión de Botones Reflejantes y Delimitadores .....	M·MMP·5·04·002
Colorimetría de Botones Reflejantes y Delimitadores .....	M·MMP·5·04·003
Resistencia a la Abrasión de Botones Reflejantes y Delimitadores sobre el Pavimento .....	M·MMP·5·04·004

**D. EQUIPO Y MATERIALES**

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y completo en todas sus partes. Todos los materiales por emplear serán de alta calidad.

**D.1. PRENSA**

Mecánica, hidráulica o neumática, con capacidad de 44,5 kN (4 536 kg), con control de velocidad de aplicación de carga que permita una velocidad de 5 mm/min, sin producir impactos ni pérdida de carga.

**D.2. BARRAS DE ACERO**

Tres, de acero al carbono, rectangulares, de 12,7 mm ( $\frac{1}{2}$  in) de espesor por 25,4 mm (1 in) de altura y con una longitud mayor que el ancho del botón bajo prueba, como se muestra en la Figura 1 de este Manual.

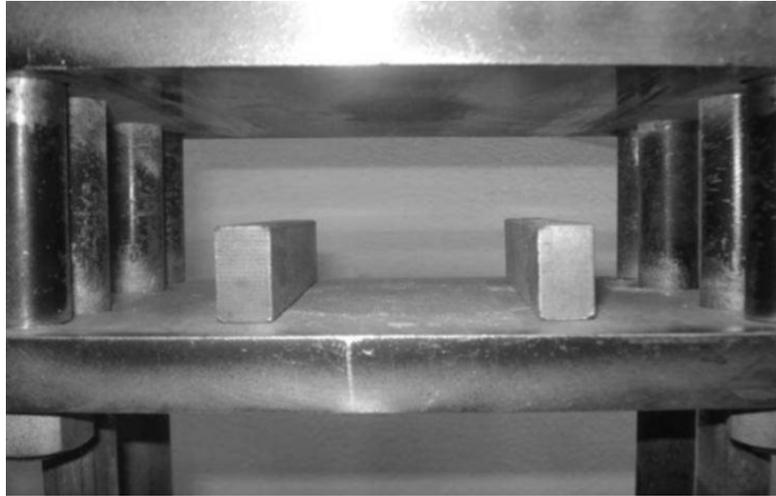


FIGURA 1.- Prensa y barras de acero

### D.3. ALMOHADILLAS

Tres, de polímero elastomérico, dureza Shore A 70. Dos de ellas con 3 mm de espesor, con dimensiones mayores a la superficie de contacto de cada barra de acero y una de 25,4 mm de espesor, con dimensiones mayores a la superficie superior del botón bajo prueba, como se muestra en la Figura 2 .

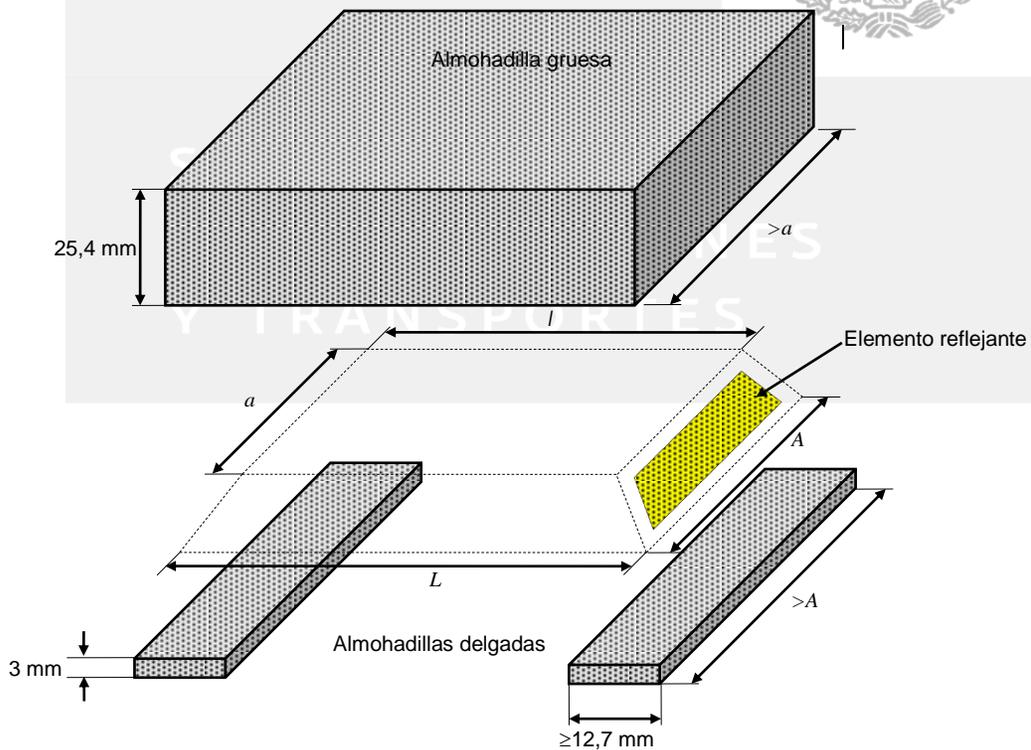


FIGURA 2.- Dimensiones de almohadillas

### E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La preparación de la muestra de botones reflejantes para esta prueba se realiza de la siguiente forma:

Cuando se trate una muestra de botones reflejantes sobre el pavimento (DH-1), obtenida conforme a lo indicado en la Norma N-CMT-5-04, *Botones y Botones Reflejantes*, previamente se les probará para determinar su reflexión, su colorimetría y su resistencia a la abrasión, mediante los procedimientos contenidos en los Manuales M-MMP-5-04-002, *Reflexión de Botones Reflejantes y Delimitadores*, M-MMP-5-04-003, *Colorimetría de Botones Reflejantes y Delimitadores* y M-MMP-5-04-004, *Resistencia a la Abrasión de Botones Reflejantes y Delimitadores sobre el Pavimento*, respectivamente. De entre los botones que hayan cumplido con dichas pruebas se seleccionan al azar 4 que se conservan en un ambiente con temperatura de  $23 \pm 2$  °C, al menos durante 30 min antes de proceder a la determinación de su resistencia a la flexión como se describe en este Manual y una vez probados no podrán utilizarse en otras pruebas diferentes.

## F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

Para la ejecución de esta prueba, los botones, las almohadillas y las barras de acero se colocarán siguiendo el arreglo mostrado a continuación en la Figura 3, de acuerdo con lo siguiente:

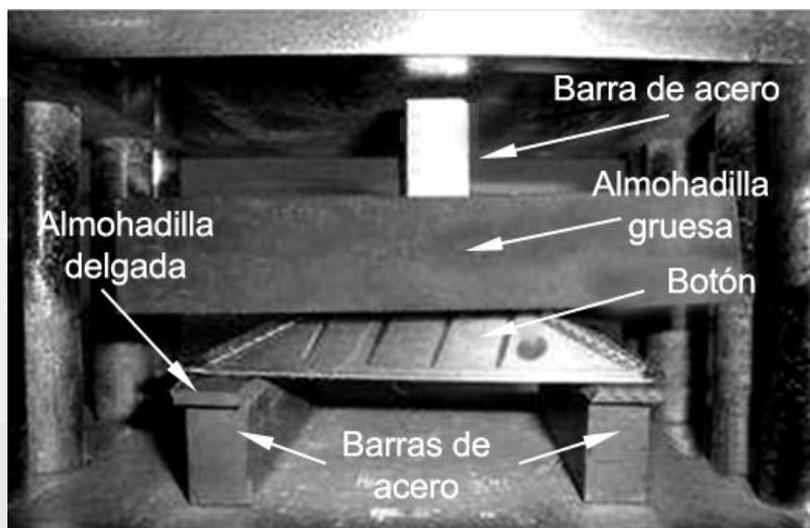


FIGURA 3.- Colocación del conjunto

- F.1. Se colocan dos barras de acero paralelas entre sí en la base de la prensa, centradas con respecto a la base y a una distancia tal que permita el apoyo en los extremos del botón bajo prueba. Sobre cada barra de acero se monta una almohadilla de 3 mm de espesor.
- F.2. Se coloca el botón bajo prueba sobre las almohadillas de 3 mm de espesor, apoyándolo de tal forma que la o las caras con el elemento reflejante se ubiquen paralelas al eje longitudinal de las barras de acero, salvo cuando la base del botón sea sensiblemente rectangular, en cuyo caso se coloca de manera que su eje más largo quede perpendicular a los ejes de dichas barras.
- F.3. Finalmente se coloca la almohadilla de 25,4 mm de espesor sobre el botón bajo prueba y sobre ésta se coloca, centrada, la tercera barra de acero, como se muestra en la Figura 3 de este Manual.
- F.4. Se aplica la carga a razón de 5 mm/min, hasta alcanzar 8,91 kN (909 kg) manteniendo esta carga durante 10 seg.
- F.5. Se retira la carga, se extrae el botón y se inspecciona para constatar que no presente fracturas, fisuras, desprendimiento de los elementos reflejantes o cualquier otro daño que impida su utilización.
- F.6. Se considera la falla del botón cuando éste presenta físicamente alguna fractura o fisura.

**G. RESULTADOS**

- G.1.** Se reporta como resultado de la prueba el estado físico que presenta cada botón probado, indicando si éste soportó o no, las condiciones de carga descritas en la Cláusula anterior, sin haber presentado fracturas o fisuras.
- G.2.** El informe de los resultados incluirá, como mínimo, los siguientes datos:
- Fecha de la prueba;
  - obra, tramo y subtramo;
  - operador o laboratorista;
  - tipo de botón;
  - marca, modelo, número y tamaño del lote de botones;
  - fechas de fabricación y de muestreo;
  - tamaño de la muestra;
  - número o designación de la prueba;
  - tipo de prensa empleada (mecánica, hidráulica o neumática);
  - para cada botón probado, su número de identificación, su estado físico describiendo los daños que, en su caso, presente y la indicación de que falló o no de acuerdo con lo indicado en la Fracción F.6. de este Manual;
  - número de botones probados;
  - número de botones que, en su caso, fallaron de acuerdo con lo indicado en la Fracción F.6. de este Manual, e
  - indicación de aprobación o rechazo del lote.
- G.3.** Será motivo de rechazo del lote si más de un botón falla de acuerdo con lo indicado en la Fracción F.6. de este Manual.

**H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES**

Para evitar errores durante la ejecución de las pruebas, se observan las siguientes precauciones:

- H.1.** Realizar la prueba en un lugar cerrado, con ventilación indirecta, limpio y libre de corrientes de aire que puedan provocar la contaminación de la muestra de prueba con otras partículas.
- H.2.** Que la prensa esté debidamente calibrada y en perfectas condiciones de mantenimiento.
- H.3.** Que todo el equipo y materiales, estén limpios y en condiciones de operación.