

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ITEM:** TACHONES DE RESINA CON REFLECTIVOS

**UNIDAD:** Pza.

**CODIGO:** GM-VIA-TAC-0102



### 1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tachones retroreflectivos de color amarillo, bidireccionales, con un anclaje de dos pernos embebidos en la pieza, según requerimiento, en la superficie del asfalto, utilizando adhesivos o resinas termoplásticas adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y/o las instrucciones del Supervisor de Obra.

### 2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

#### MATERIALES:

- PEGAMENTO BITUMINOSO
- TACHONES

#### EQUIPO Y MAQUINARIA:

- MAQUINA CALENTADOR DE PEGAMENTO
- TALADRO PERCUTOR
- GENERADOR ELECTRIC PORTATIL

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminado de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

Los tachones estarán elaborados con resina plástica o similar de alta resistencia, debiendo tener resistencia a la compresión, poseer alta retroreflectancia, asegurar la permanencia en condiciones adversas al clima, deberá ser del tipo de reflector prismático. Contarán con anclaje de dos pernos metálicos de fijación para empotrar.

El área retroreflectante será moldeada con material metil metacrilato, modificado para impacto, policarbonato o plástico de alta resistencia.

Deberán ser resistentes al impacto, al rayado, a la abrasión y a la penetración del agua.

Los tachones deberán cumplir, además, los siguientes requisitos generales, de acuerdo a la norma ASTM D4280:

#### Resistencia a la flexión y a la compresión

Los tachones deben soportar una carga mínima de 20 toneladas (20 t) sin romperse y sin sufrir deformación mayor a tres milímetros con tres décimas (3.3 mm), por lo que deben contar con refuerzo interno.

#### Color

Los tachones serán de color amarillo.

Los tachones reflectivos de color amarillo indican la ubicación del eje de la vía de doble tránsito. Estos deben de ser bidireccionales para un mejor efecto.

#### Reflectividad

Como referencia, los tachones deberán ofrecer reflectividad o brillantez óptima (reflectivo acrílico) por ambas caras y esquinas redondeadas, con valores mínimos establecidos, los cuales están relacionados en unidades de milicandelas por lux (mcd/lx).

Coeficientes de intensidad luminosa retroreflejada mínimo en milicandelas/lux.

| Ángulo de entrada | Ángulo de observación | Valor Mínimo R1<br>Milicandela por LUX,<br>(mcd/lx) |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
|                   |                       | Amarillo                                            |
| 0°                | 0,2°                  | 167                                                 |
| +20° / -20°       | 0,2°                  | 67                                                  |

Sus dimensiones mínimas referenciales (pudiendo variar de tamaño según la existencia en el mercado) serán:

Altura: Cincuenta milímetros (50 mm), con una tolerancia de  $\pm 3$  mm.

Ancho: Ciento cincuenta milímetros (150 mm), con una tolerancia de  $\pm 5$  mm.

Largo: Doscientos cincuenta milímetros (250 mm), con una tolerancia de  $\pm 5$  mm.

Los tachones deberán cumplir las normas ASTM D4280; E809; D968; EN 1462 y serán aprobadas por el Supervisor de Obra.

### PEGAMENTO BITUMINOSO

El material destinado a adherir el tachón con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, el cual además debe indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso o epóxico de dos (2) o más componentes.

El adhesivo plástico – asfalto se aplicará a una temperatura entre 190 °C y 205 °C, deberá tener buenas características de adhesión y cohesión, de rápida y sencilla colocación, de rápido secado y alta resistencia a impactos.

El adhesivo debe asegurar un tiempo de secado que no sobrepase veinticinco minutos (25 min) y que los tachones no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos después de transcurridas doce horas (12 h) desde su colocación.

El adhesivo no se podrá emplear sin la aprobación del Supervisor.

Para la instalación de los tachones sobre el pavimento, el adhesivo a aplicar debe cumplir con lo definido en la norma ASTM D4280 Tipo II.

Una de las propiedades del pegamento bituminoso es que puede servir como un adhesivo fuerte y duradero que une una amplia variedad de otros materiales sin afectar sus propiedades, el pegamento bituminoso tiene la habilidad de adherirse a una superficie sólida, dependiendo de la naturaleza de la superficie, cuando se encuentra en estado semilíquido, sin embargo, la presencia de agua en la superficie inhibe esta propiedad, es de resaltar que su alta durabilidad es esencial en los mayores proyectos de ingeniería como en la construcción de carreteras y en la aplicación de tachas reflectivas.

Se deberá disponer del equipo necesario para la dilución del pegamento bituminoso, para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de los tachones, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

La seguridad y confiabilidad de una instalación en gran medida dependen de la calidad de los materiales empleados en la obra, por ello estos deberán ser de primera calidad y enmarcados en la presente especificación y en los aspectos normativos, los mismos que deberán ser valorados por el Supervisor de Obra. Si alguna de estas valoraciones presentara un resultado de reprobación, se devolverá el material recibido para su inmediata sustitución.

### 3.- FORMA DE EJECUCIÓN

#### Localización

Los tachones se colocarán de acuerdo a los planos del Proyecto o establecidos por el Supervisor.

El Contratista debe localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y las instrucciones del Supervisor.

La distancia de colocación de los tachones debe determinarse en función del uso que se le dará en el tramo de la vía y no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observa uno o más tachones.

El espaciamiento entre los tachones de cualquier vía, está en función del patrón utilizado para la línea y según la vía este patrón puede variar dependiendo de la velocidad.

En vías bidireccionales y una sola calzada de circulación, deben emplearse tachones con doble cara retrorreflectiva, de color amarillo.

Al repintar la vía, se debe tener cuidado de no pintar los tachones.

### **Preparación de la superficie**

Será responsabilidad del Contratista la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos.

Antes de proceder a la aplicación de los tachones, si la superficie presenta defectos o huecos notables, se deben corregir los primeros y rellenar los segundos con materiales de la misma naturaleza de la superficie. Se requiere cepillar el sustrato en el área que va a ser colocado el tachón reflectivo. Los sitios elegidos para la colocación de los tachones se deben limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño, cuya presencia atente contra la correcta adhesión del tachón al pavimento, para ello, se puede emplear cualquier procedimiento aprobado por el Supervisor y que sea ambientalmente permitido.

Cuando los tachones se instalen sobre un pavimento de concreto, se deben eliminar de la zona de fijación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentran sobre la superficie.

Posterior al cepillado es obligatorio implementar el lavado de la superficie de rodadura con una solución por volumen de una (1) parte de ácido muriático en nueve (9) de agua, dejándola actuar por quince minutos (15 min) y luego enjuagando y secando. Cuando la superficie de fijación del tachón no está curada afecta gravemente la adherencia del pegamento, sea bituminoso o epóxico. Es necesario aguardar a que se desprendan todos los elementos volátiles, además, se debe esperar entre veinte y treinta días (20 d y 30 d) para que selle totalmente el asfalto o el concreto adquiera su resistencia final.

### **Colocación de los tachones**

#### **Perforación**

Para la perforación del pavimento se debe utilizar taladro o taladro percutor con fuente de alimentación o de batería.

Se debe utilizar soplador de aire con velocidad de soplado de aproximadamente setenta y seis metros por segundo (76 m/s) o superior.

El agujero debe ser aproximadamente de seis centímetros (6 cm) de profundidad, con un diámetro de once o doce milímetros (11 mm o 12 mm). Es importante asegurar la orientación perpendicular a la superficie para garantizar el alojamiento adecuado del espigo en el suelo.

El estado del elemento perforador debe ser óptimo para no generar una abertura excesiva en la superficie de rodadura, este orificio no debe exceder en más de cero punto cinco milímetros (0.05 mm) el diámetro del espigo para garantizar su adecuado ingreso y una fijación adecuada del elemento adherente.

Debe vigilarse el estado de la broca de perforación para garantizar que el diámetro cumpla lo indicado en el presente numeral y la perforación sea uniforme.

Es importante utilizar soplador para limpiar el agujero y el lugar donde se aplica el adhesivo, puesto que se requiere garantizar que no haya arena, contaminantes o suciedad de la perforación, lo cual permite que se obtenga un anclaje eficiente en el pavimento.

#### **Instalación**

Los tachones se deben colocar en los sitios previamente localizados, fijándolos con el adhesivo, el cual se debe preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar va a depender del estado de la superficie del pavimento.

Se debe calentar el bitumen según la temperatura y la humedad recomendadas por el fabricante y mantenerlas constante. Siempre debe aplicarse mientras está caliente, no sobrecalentar el pegamento bituminoso.

El adhesivo se debe aplicar con una espátula a la base del tachón o a la superficie del pavimento. La cantidad de pegante bituminoso debe cubrir toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso, con un borde alrededor del tachón de aproximadamente un centímetro (1 cm).

Atendiendo a las indicaciones sobre las calidades del pegante, la humedad del ambiente no puede ser excesiva, así como tampoco pueden instalarse tachones cuando la vía esté húmeda o mojada.

Los tachones se deben colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que no sufra desviaciones mayores a dos milímetros (2 mm), medidos en los extremos.

Una vez instalada el tachón, se debe presionar hasta que el pegamento salga por los bordes, todo exceso de adhesivo se debe limpiar y retirar inmediatamente. No se debe aceptar, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante del tachón. Cuando se mezcle manualmente, el adhesivo escogido, debe mezclarse a la vez, y los tachones deben ser alineados y presionados en su lugar dentro de los cinco minutos (5 min) después de que se inicien las operaciones de mezcla. No debe utilizarse adhesivo que se vuelva tan viscoso que no se pueda extruir fácilmente de debajo del tachón en la aplicación de leve presión.

No se debe permitir más de noventa segundos (90 s) entre el tiempo que el adhesivo está en su lugar en la carretera y no está sujeto a un mayor movimiento, en todo caso siguiendo las recomendaciones del fabricante. Debe garantizarse el llenado del orificio hecho con taladro para la instalación del espigo, e inmediatamente colocar los pernos de sujeción.

### **Plan de Tránsito**

El Contratista debe contar con un plan para el tránsito e instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en la norma, los cuales deben garantizar la seguridad permanente tanto del personal y de los equipos de construcción, así como de los usuarios y transeúntes durante las veinticuatro horas (24 h) del día.

Para actividades que no impliquen el cierre total de la vía, el Supervisor debe dar su visto bueno previo a la presentación del plan de tránsito; en casos que impliquen el cerramiento total de la vía, se deben tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente.

Los tachones deben ser protegidos del tránsito o de cualquier golpe por el tiempo mínimo indicado por el fabricante de acuerdo con el tipo de material utilizado como adhesivo, además durante el período que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre los tachones, para lo cual el Contratista debe colocar elementos de señalización como conos o barreras y así asegurar el procedimiento.

### **Limpieza final**

Una vez colocadas los tachones, el Contratista debe retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolos en lugares aprobados por el Supervisor.

### **Limitaciones en la instalación**

No se debe permitir la colocación de tachones en las siguientes condiciones:

- Si existe lluvia o humedad sobre el pavimento.
- Cuando la temperatura del pavimento o la del aire esté a:
  - Cero grados Celsius (0 °C) o menos, en caso de utilizar adhesivo epóxico de fijación rápida.
  - Diez grados Celsius (10 °C) o menos, cuando se utilice epóxico de fijación normal.
  - Cuatro punto cuatro grados Celsius (4.4 °C) o menos y máximo doce grados Celsius (12 °C), cuando se utilice ligante-asfáltico.
  - Menos de nueve grados Celsius (9 °C), cuando se utilice termoplástico alquídico.
- Si la humedad relativa del aire es mayor del ochenta por ciento (80 %).

- Cuando la superficie del pavimento no esté suficientemente seca. En pavimentos nuevos con carpeta de concreto asfáltico, los tachones se pueden colocar después de que la superficie se haya abierto al tránsito público por un período no menor de catorce días (14 d) continuos. Tampoco se debe permitir la colocación de tachones sobre áreas de pavimento agrietadas, juntas longitudinales, transversales, fisuras con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente o sobre marcas viales existentes.
- Además, se deben atender todas las limitaciones adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de los tachones.

### **Calidad de los materiales**

El Contratista será responsable absoluto de los materiales necesarios para efectuar la instalación, debiendo protegerlos contra daños o pérdidas.

La empresa Contratista debe presentar una muestra del material, la ficha técnica y la certificación de calidad correspondiente para ser aprobado por Supervisión antes de proceder a su ejecución.

El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento del accesorio, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

No se deben admitir materiales que incumplan las exigencias.

Para el coeficiente de intensidad luminosa, se debe evaluar toda la muestra de tachones reflectivos. La falla de más del diez por ciento (10 %) de las caras reflexivas debe ser motivo de rechazo de todo el lote presentado para la muestra. Además de la prueba anterior, para cuatro (4) caras reflectantes que pasen los requisitos fotométricos de retrorreflectividad, se deben someter a la prueba de resistencia a la abrasión. La falla de más de una (1) muestra debe ser motivo de rechazo de todo el lote.

Para la resistencia a la flexión, la resistencia a la compresión y el color se deben probar tres (3) tachones. Los tachones previamente sometidos a medición del coeficiente de intensidad luminosa, del color y de la resistencia a la abrasión son aceptables para las pruebas de la resistencia a la flexión y resistencia a la compresión. La falla de más de una (1) especificación será motivo de rechazo de todo el lote.

Para cuando se impacta según se indica en el numeral 9.4.1 de la norma ASTM D4280, la cara del lente no debe mostrar más de dos (2) grietas radiales con una longitud máxima de seis punto cuatro milímetros (6.4 mm). No debe haber grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente, no se debe presentar ninguna separación de los componentes internos del tachón.

En los cambios cíclicos de temperatura se deben probar diez (10) tachones para cada requisito. La falla de más de uno (1) de los tachones en cualquiera de las pruebas es causa de rechazo de todo el lote.

En caso de falla que resulte en el rechazo del lote y a discreción del Supervisor, se puede tomar una (1) muestra que consiste en el doble de muestras originalmente probadas. Las tolerancias para el remuestreo deben estar en la misma proporción que se especifica anteriormente.

### **Aceptación de la instalación de los tachones**

El Supervisor únicamente debe aceptar el trabajo si los tachones han sido colocados de acuerdo con los planos, la presente especificación, sus instrucciones y si se encuentran totalmente adheridos a la superficie del pavimento a los treinta días (30 d) de su colocación. Todas las deficiencias que presenten los trabajos deben corregirse por el Contratista bajo su propia cuenta, riesgo y costo, y aprobadas por el Supervisor de Obra.

## **4.- MEDICIÓN**

Las tachas reflectivas se medirán por PIEZA (Pza.) correctamente instalada por el Contratista, de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación; verificada y debidamente aceptada por el Supervisor.

## **5.- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem de hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

