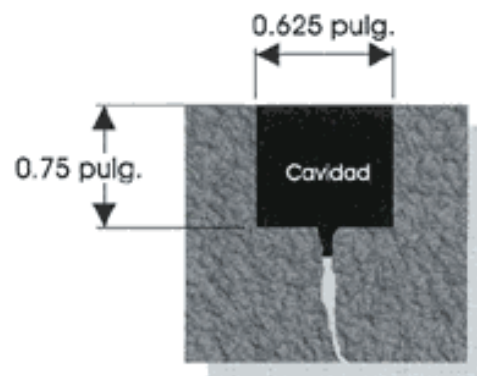


# Adecuado Sellado de Grietas en la Mantenición de Pavimentos



## **1 Introducción**

Las fallas por agrietamientos en los pavimentos son causadas principalmente por procesos de contracción y esfuerzos mecánicos de sobrecarga. A estos procesos se suman los fenómenos de envejecimiento y oxidación generados por condiciones climáticas como viento, sol y lluvia. Estas condiciones generan endurecimientos y contracciones que se manifiestan primero en los puntos más débiles como juntas de dilatación, encuentros de pavimento con solera o juntas frías durante la construcción. El agua, al penetrar estas fallas, provoca un reblandecimiento de la base y en el peor de los casos socavamientos bajo la carpeta de rodado por arrastre de finos. El resultado es un deterioro prematuro de los pavimentos y en general de la red vial.

El sellado correcto de grietas en un programa de mantenimiento reduce el deterioro y ayuda a conservar el estado del pavimento. En EE.UU. diversos estudios y seguimientos han demostrado que alrededor del 75% de las grietas no selladas terminan en baches frente a solo el 1% de las grietas selladas apropiadamente. De hecho el seguimiento de faenas de mantenimiento muestra que la vida útil del pavimento puede prolongarse en al menos 2 años realizando el sellado en el momento apropiado. El procedimiento oportuno permite mantener la serviciabilidad del pavimento, habiendo casos en que la vida útil se ha aumentado en hasta 8 años.

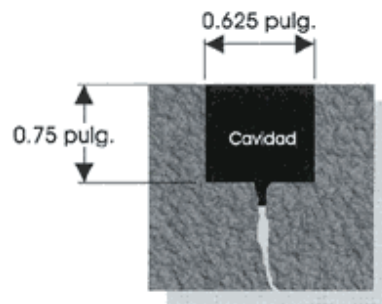
Sin embargo, el éxito de estos procedimientos depende sensiblemente de dos variables:

- El método de preparación de la grieta para recibir el sello (ruteado y limpieza).
- La configuración de aplicación del sello.

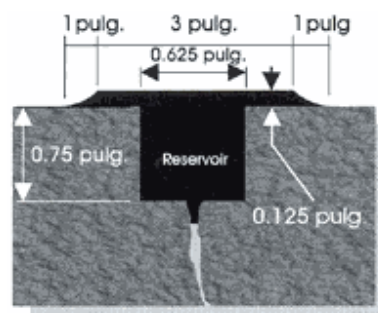
El presente artículo aborda principalmente estos dos aspectos a la luz de las conclusiones del programa SHRP.

## 2 El Programa SHRP

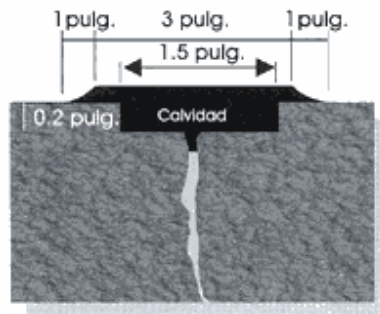
El Programa Estratégico de Investigación de Carreteras de EE.UU. (SHRP según sus siglas en inglés) constituyó un programa quinquenal, con un presupuesto de 150 millones de dólares, establecido en 1997 con el objetivo de mejorar el desempeño, la durabilidad y la seguridad de las carreteras de EE.UU. El programa es considerado hoy como el más ambicioso del mundo en lo que respecta a evaluación de tecnologías de construcción, mantenimiento y operación de caminos. En el tema de mantenimiento de pavimentos se destina un capítulo especial al sellado de grietas. En él, se evaluó sistemáticamente combinaciones de tratamientos de grietas con distintos materiales, en sitios de prueba bajo condiciones climáticas diversas.



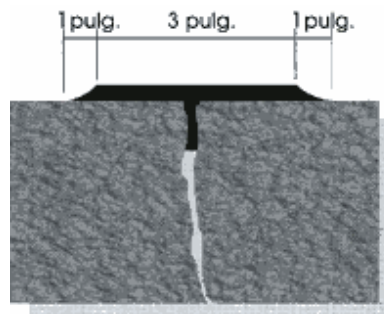
**Figura 1. Configuración A**



**Figura 2. Configuración B**



**Figura 3. Configuración C**



**Figura 4. Configuración D**

Las figuras 1 a 4 muestran alternativas frecuentes de tratamiento de grietas evaluadas en el estudio. Tal como se observa, estas varían en el método de preparación de la grieta previo al sellado, la forma de la cavidad inducida (factor de forma) y la configuración de aplicación del sello (a nivel, bajo nivel o banda superficial respecto del borde del pavimento). El estudio, en lo que a sellado de grietas se refiere, entrega una serie de conclusiones relevantes.

	<b>Adecuado Sellado de Grietas en la Mantenición de Pavimentos</b>	Septiembre 2005 Pág: 5 de 8
---	--	--------------------------------

### 3 Resultados del Estudio

#### 3.1 Preparación de la Grieta

**Conclusión 1: *La formación de una caja y la limpieza de la grieta son claves en la efectividad del sellado.***

El estudio muestra mejorías notables en la efectividad o sobrevivencia de los sellos por esta condición. La razón principal es que el sello logra una adhesión superior a las paredes de la caja cuando estas están constituidas por pavimento original (firme y duro), especialmente en mantenimiento de resellado. Comúnmente se comete el error de pensar que al sellar sobre material antiguo, probablemente altamente oxidado, éste se mezclará con el sello nuevo generando un mastic de comportamiento apropiado. Esta situación inevitablemente determina la falla del sello, debido a que la adhesión estará condicionada a la del material envejecido, previamente colocado en la grieta.

**Conclusión 2: *El ruteado de los agrietamientos es el método más apropiado para formar la caja.***

El uso de equipos ruteadores, como el presentado en la figura 5, capaces de dibujar la sinuosidad de una grieta, no solo presenta una mayor rapidez en la preparación sino que logra una mayor efectividad en términos de costos para formar la caja. Al rutear los agrietamientos, el cabezal cortador de estos equipos sigue efectivamente la sinuosidad de la falla, eliminando los cantos débiles y paredes oxidadas y dejando bordes resistentes necesarios para la adhesión de largo plazo del sello. El uso de estos equipos reduce además la longitud y número de interrupciones del tráfico y disminuye a la vez la exposición de las cuadrillas al peligro del tránsito en zonas congestionadas.



**Figura 5. Equipo ruteador**

Las alternativas de limpieza posterior a la formación de la caja incluyen sopleteado con aire a alta presión, escobillado con acero, arenado y "lanzas de aire caliente". En general el método de limpieza mas adecuado es aquel que elimina el material suelto y que asegura superficies de vaciado secas.

**Conclusión 3: *El uso de lanzas de aire caliente (sopleteado con aire a alta presión más flama) es el método más apropiado de limpieza.***

El éxito del método se debe a que asegura la limpieza y secado de la grieta. Al calentar las paredes de la caja se genera una superficie adecuada térmicamente para recibir un sello de vaciado en caliente, disminuyendo el enfriamiento brusco en el contacto del sello con la pared. En general, si no está disponible una lanza de este tipo, el sopleteado con aire a alta presión es lo más indicado. El uso de arenado ha demostrado su efectividad técnica, sin embargo, posee problemas logísticos y medio ambientales.



**Figura 5. Sopleteado de la caja**

### 3.2 Factor de Forma

Aunque no es parte del análisis del estudio SHRP, una variable a considerar es el cociente entre el ancho y la profundidad de la caja, denominado **factor de forma** de la cavidad.

**Conclusión 4: La práctica demuestra que el valor más apropiado para el factor de forma es cercano a 1 (figuras 1 y 2).**

En general las cajas más recurrentes poseen paredes de  $\frac{3}{8}$ ". Esta dimensión permite asegurar superficies suficientemente amplias para lograr una adhesión efectiva del sello y a la vez compensar la expansión térmica o contracción del pavimento. El uso de cordones de respaldo apropiados permite ahorros cuando la profundidad del agrietamiento implique el uso de sello excesivo.

### 3.3 Configuración de Aplicación del Sello

**Conclusión 5: El uso de una banda superficial es la configuración de aplicación más efectiva para el sellado de grietas (figura 2).**

Es interesante hacer notar que este resultado es contrario al know-how y a la práctica tradicional en Chile, en la cual se exige un llenado a nivel o bajo el borde de la grieta. La banda superficial actúa complementariamente con el sello en la caja y disminuye considerablemente el riesgo de falla del sello.

Luego de 4  $\frac{1}{2}$  años de evaluaciones extensivas de desempeño en terreno, la configuración B (figura 2) posee el menor rango de fallas (de 0 a 26,7%) en el período. La configuración D (figura 4) puede llegar hasta el 97% de fallas y la A (figura 1) hasta un 76,6% de fallas en el período. Además del menor porcentaje de fallas, la longitud de ellas es también inferior en la configuración B (figura 2).

Adicionalmente, la banda superficial aplicada con equipos de sellado apropiados no genera una disminución en el confort del usuario, ya que con el tráfico estas se tornan imperceptibles.

#### **4 Conclusión**

El mantenimiento efectivo de pavimentos presenta una oportunidad de ahorro significativo de recursos para el sector público y privado. El estudio SHRP, en lo que respecta a sellado, presenta recomendaciones de aplicación relativamente sencillas que permiten incrementar la efectividad del sellado en un programa de mantenimiento.

En general, el uso de un sello de vaciado en caliente de alto desempeño, tipo elastomérico, en una configuración de ruteado y banda superficial (considerando el factor de forma y limpieza de la grieta) da como resultado una mayor vida útil del pavimento respecto de procedimientos alternativos. El uso del ruteado y la banda superficial de sello no necesariamente implican un aumento de costos, y en un análisis de costo-efectividad resultan en un ahorro de hasta un 50% respecto de tratamientos de agrietamientos sin rutear.

**FUENTE:**

DYNAL INDUSTRIAL S.A.  
www.dynal.cl

**PARA MAYOR INFORMACIÓN:**

BITUMIX CVV LTDA., Especialidades Asfálticas  
Av. Jorge Alessandri N° 280, Concepción, Chile  
Fono: (56 - 41) 480 486 – 480 487 – 480 488  
Fax: (56 - 41) 480 592