

Buenas prácticas para la puesta en obra de mezclas bituminosas:

3. Preparación de la superficie que se va a pavimentar

Andrés Costa, acosta@ohl.es
Asfaltos y Construcciones ELSAN, S. A.

1. Definición de la fase

Se define como preparación de la superficie, al conjunto de actividades encaminadas a conseguir una superficie de apoyo, sobre la que se va a construir una capa de mezcla bituminosa, para que tanto los riegos de imprimación y adherencia y los parámetros relativos a la mezcla como densidad, IRI, espesor y anchura, se puedan ejecutar de una manera óptima, de acuerdo a la normativa vigente. Las actividades que hay que realizar para conseguir una superficie óptima son las siguientes:

- Comprobación geométrica de la superficie.
- Comprobación de la regularidad superficial.
- Reparación de zonas dañadas localizadas, como deficiencias estructurales, problemas de drenaje, zonas con fallos de adherencia, etc.
- Tratamientos previos en pavimentos fisurados (sellado de fisuras).
- Impermeabilización del soporte antes del extendido de mezclas drenantes.
- Ejecución del riego de imprimación (en su caso).
- Limpieza de la superficie.
- Ejecución del riego de adherencia.

Según el artículo 542 del vigente PG-3 del Ministerio de Fomento de España, en el apartado 542.5.2 relativo a la preparación de superficie existente, indica que: *“Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.*

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al

respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 del citado PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 o 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional”.

En el caso del Artículo 543, relativo a las mezclas bituminosas para capas de rodadura, mezclas drenantes y discontinuas, el apartado 543.5.2 es análogo en su redacción al texto anterior, poniendo especial atención en el riego de adherencia que se deberá ejecutar sobre la superficie bituminosa existente, cuidando de que no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

Riegos de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa de MBC o de un tratamiento bituminoso. Será de cumplimiento lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, lo prescrito en el artículo 530 del vigente PG-3: RIEGOS DE IMPRIMACION, o en la normativa vigente de la Administración responsable de la obra. Los materiales a utilizar y sus dotaciones recomendadas son las siguientes:

- **Emulsión bituminosa.** Se utilizará la emulsión bituminosa definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. De forma general se utilizarán las emul-

Buenas prácticas para la puesta en obra de mezclas bituminosas

siones tipo C50BF4 IMP o C60BF4 IMP definidas en el Artículo 214 del PG-3.

- **Árido de cobertura.** Puede utilizarse, cuando sea necesario, como árido de cobertura, arena natural o de machaqueo o una mezcla de ambas. Es importante que no sea plástico y que este exento de polvo, suciedad o terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas, y deberá tener un equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE EN 933-8) superior a cuarenta ($SE_4 > 40$).
- **Dotación de los materiales.** La dotación de emulsión bituminosa debe ser la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en 24 horas y, en cualquier caso, debe ser superior a 500 g/m^2 . La dotación de árido de cobertura debe ser la necesaria para garantizar la protección de la imprimación bajo la eventual acción del tráfico durante la obra. En cualquier caso debe estar comprendida entre 4 y 6 l/m^2 .

Cuando la superficie a imprimir se encuentre muy cerrada e incluso satinada, para facilitar la penetración de la emulsión que se utiliza, es recomendable mojar con agua la superficie a tratar, para así facilitar la imprimación y la penetración del ligante en la capa tratada.

Riegos de adherencia

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre esta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa. No se consideran riegos de adherencia aquellos que se aplican como riegos de curado sobre capas tratadas con conglomerantes hidráulicos. Será de cumplimiento lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, lo prescrito en el artículo 531 del vigente



PG-3: RIEGOS DE ADHERENCIA, o en la normativa vigente de la Administración responsable de la obra.

Un riego de adherencia bien ejecutado es muy importante para la vida útil del firme al asegurar la unión de las capas bituminosas del mismo. Esta importancia es tanto mayor cuanto menor sea el espesor de la capa bituminosa construida. Los materiales a utilizar y las dotaciones recomendadas son las siguientes:

- **Ligante bituminoso.** Se utilizará la emulsión bituminosa definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. De forma general se podrán utilizar emulsiones bituminosas convencionales o modificadas. Estas últimas serán de utilización obligatoria para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas drenantes o discontinuas en capa delgada, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, o en carreteras de categoría de tráfico pesado T2 cuando sean autovías o tengan una $IMD > 5.000 \text{ veh/d/carril}$.

El tipo de emulsión a emplear podrá ser C60B3 ADH o C60B3 TER. Cuando se trate de emulsiones modificadas serán de los tipos C60BP3 ADH o C60BP3 TER. Si el tratamiento se realiza en época climatológicamente fría, en lugar de emulsiones con índice de rotura 3, se recomienda utilizar las de clase 2.

La utilización en los riegos de adherencia de emulsiones de rotura inadecuada y/o fabricadas con betunes blandos, suele ocasionar inconvenientes al adherirse el ligante residual a las ruedas de los vehículos de obra, dejando la superficie parcialmente cubierta, formación de pegotes de betún sobre la superficie, etc.

Para resolver este problema se han desarrollado las emulsiones termoadherentes (C60B3 TER o C60BP3 TER) que, al

estar fabricadas a partir de betunes duros o de betunes modificados con polímeros, el riego ejecutado con este tipo de emulsión se caracteriza porque, una vez rota la emulsión, además de conseguir la máxima adherencia al soporte, el ligante residual presenta una pegajosidad mínima, lo que facilita el paso de los vehículos de obra (extendedora y camiones) sin verse afectado por las ruedas de los mismos. Una vez extendida la mezcla bituminosa, su temperatura reblandece el betún residual del riego y se consigue una adherencia muy efectiva entre la capa extendida y la existente.

- **Dotación de los materiales.** La dotación de emulsión deberá estar definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. En cualquier caso no será inferior a 200 g/m² de ligante residual. Cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua, o bien una capa de rodadura drenante o bien una capa de hormigón bituminoso empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación debe ser superior a 250 g/m².

2. Problemas en la preparación de la superficie que se va a pavimentar

- Normalmente en obras de refuerzo no se dispone de los datos de regularidad superficial del firme a reforzar por lo que no se actúa sobre el mismo, microfresando o reperfilando la superficie a pavimentar, para poder conseguir los



Riegos de adherencia mal ejecutados.



Ejecución correcta del riego.

Exceso de ligante en el riego.



Exudaciones por exceso de riego de adherencia.

resultados de regularidad superficial exigidos en el proyecto o en la normativa técnica aplicable en cada caso.

- En firmes de nueva construcción, la regularidad superficial en las capas de suelo cemento o grava cemento y en las capas de base no suele medirse, aunque es obligatorio y en muchas Administraciones se exige realizarlo. Normalmente solo se hace esta medición a partir de la capa intermedia de mezcla bituminosa, asumiendo de este modo unos posibles malos datos que repercutirían en el resultado obtenido en la capa de rodadura.
- Un problema frecuente es el extendido no homogéneo de un riego de imprimación o adherencia debido a la altura inadecuada de los dosificadores de la rampa de riego o al mal funcionamiento de alguno de los mismos. Para solventarlo habrá que mantener una altura de los dosificadores de tal modo que ni se solapen ni dejen franjas sin riego, mantenerlos en perfecto estado de limpieza para que funcionen todos y mantener la emulsión en el tanque a la temperatura adecuada para tener la viscosidad óptima de trabajo.

3. Recomendaciones para una buena ejecución de la actuación

- Todas las superficies sobre las que se asienten las nuevas capas de mezcla bituminosa en caliente, deben cumplir con los valores de IRI determinados en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares de la obra o en la normativa general vigente (PG-3 por ejemplo). En el caso de que no cumplan, es recomendable mejorar la regularidad inicial mediante una actuación previa mediante un microfresado superficial o mediante la extensión de una capa

Buenas prácticas para la puesta en obra de mezclas bituminosas

de regularización. En este último caso se recomienda utilizar en la extendedora, barras largas de nivelación mediante sensores por ultrasonido.

- En todos los casos se comprobará si la plataforma tiene la anchura que demanda el proyecto.
- En caso de ser necesario, el sellado de fisuras de la superficie de apoyo debe llevarse a cabo con antelación suficiente para permitir su endurecimiento y curado, debiendo dejarse un ligero rehundido para permitir su expansión. Las soluciones de ponteó son delicadas, en especial en soporte de una capa delgada, pudiendo dar lugar a una protuberancia o resalto en ésta, marcando la junta.
- Las deficiencias estructurales localizadas (blandones, baches) deben repararse también con antelación, de modo que su capacidad de soporte sea homogénea con la del firme adyacente y no den lugar a asientos postconstructivos que se reflejen mediante fisuras en las capas que van encima.
- Las zonas con fallos de adherencia (delaminaciones, áreas deslizadas, etc.) deben eliminarse fresando y reponiendo las capas afectadas.
- En caso de refuerzo sobre pavimentos drenantes, una buena práctica consiste en sellar la misma con una lechada bituminosa, la cual debe ejecutarse con antelación suficiente para su curado.
- En los riegos de imprimación, antes de aplicar el ligante hidrocarbonado, se eliminará el polvo y los materiales sueltos de la superficie, mediante barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión. Seguidamente se riega con agua, evitando la saturación y se aplica el ligante de manera uniforme. Las partículas minerales deben de estar húmedas para evitar la rotura rápida de la emulsión pero simultáneamente se cuidará de que no exista agua libre ocupando los huecos porque ello impediría la penetración del ligante.
- La extensión del árido de cobertura se realiza cuando es preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o cuando se observa que parte de ella, está sin absorber 24 horas después del extendido del ligante.
- En los riegos de adherencia, se limpiará la superficie de polvo y materiales sueltos, utilizando barredoras mecánicas o aire a presión.
- En caso de superficie fresada hay que asegurar una correcta limpieza del polvo y detritus depositados en el fondo de los surcos, para lo cual la actuación de las barredoras suele ser insuficiente, debiendo preverse métodos de limpieza con aspiración o soplado.
- Si la superficie existente es un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán los excesos de ligante bituminoso que hubiese, mediante fresado de la zona exudada.
- Si la superficie tiene un tratamiento de riego de curado, transcurrido el plazo de curado, éste se deberá eliminar mediante un barrido enérgico y el empleo de aire a presión. Seguidamente se aplicará la emulsión bituminosa, del riego de adherencia, de manera uniforme e intentando no duplicarla en los bordes de las bandas longitudinales de aplicación del riego.
- En todos los casos es importante aplicar el ligante con la viscosidad adecuada (utilizándolo a la temperatura adecuada para lograr esa viscosidad óptima).
- El riego, sea de imprimación o adherencia, no debe aplicarse inmediatamente por delante de la extendedora. En el caso de los riegos de adherencia debe regarse la superficie a cubrir con antelación suficiente para que la emulsión rompa y cure antes de la entrada de los camiones y la maquinaria. En el caso de los riegos de imprimación se debe de aplicar como mínimo 24 horas antes.
- Cuando no se puedan respetar estos tiempos de curado por las características de la carretera, se recomienda utilizar las emulsiones denominadas termoadherentes que facilitan el paso del tráfico de puesta en obra de la mezcla inmediatamente después de la rotura de la emulsión.
- En actuaciones de fresado y reposición que implican corte de tráfico, la longitud de éste debe dar suficiente espacio físico y temporal de modo que, antes de extender el riego de adherencia, se pueda realizar una correcta limpieza de la superficie fresada, y dar un tiempo de curado imprescindible a aquél, para evitar la aparición de defectos como los que se aprecian en la fotos siguientes.
- La finalidad de los riegos es garantizar la cohesión entre capas para poder trabajar solidariamente, por lo que debemos cuidar que en el momento de la puesta en obra de la mezcla, el riego permanezca sobre la superficie o esta no se haya contaminado por materiales extraños.

