

533 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA

533.1.- DEFINICION

Se define como tratamiento superficial mediante riegos con gravilla la aplicación de una (1) o varias manos de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementada(s) por una (1) o varias extensiones de árido.

Sin perjuicio de que el Pliego de prescripciones técnicas particulares prevea otros tipos sancionados por la experiencia, distinguirán los siguientes tres (3) tipos de riego con gravilla:

- Riego con gravilla monocapa, formado por una (1) mano de ligante y una (1) extensión de árido.
- Riego con gravilla monocapa doble engravillado, formado por una (1) mano de ligante y dos (2) extensiones de árido.
- Riego con gravilla bicapa, formado por dos (2) aplicaciones sucesivas de ligante y árido.

533.2.- MATERIALES

533.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el ligante hidrocarbonado a emplear.

Podrá mejorarse el ligante mediante la adición de activantes, polímeros o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras deberá establecer el tipo de adición y las especificaciones que deberá cumplir el ligante mejorado.

533.2.2.- Aridos

533.2.2.1.- Condiciones generales

Los áridos se obtendrán triturando piedra de cantera o grava natural, y se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado.

El Pliego de prescripciones técnicas establecerá la proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la norma NLT 358/87.

533.2.2.2.- Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, deberá ser inferior al límite fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares. De no cumplirse esta

prescripción el Director de las obras podrá exigir el lavado del árido y una nueva comprobación.

533.2.2.3.- Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la norma NLT-149/72, será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado, según las normas NLT-174/72 y NLT-175/72, será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

533.2.2.4.- Forma

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, será inferior al valor fijado en el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

533.2.2.5.- Adhesividad

Salvo especificación contraria del Pliego de prescripciones técnicas particulares, se considerará que la adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

- La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/76, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87, sea superior al noventa por ciento (90 %) en masa por vía húmeda, y al ochenta por ciento (80 %) en masa por vía seca.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-envuelta con un ligante hidrocarbonado. En tales casos, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes.

533.2.2.6.- Humedad

En el momento de su extensión la humedad del árido no deberá ser tal, que perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado.

533.2.2.7.- Granulometría

El Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el huso al que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, de entre los que se indican en las tablas 533.1 y 533.2.

TABLA 533.1

GRANULOMETRIA NORMAL

CEDAZOS Y TAMICES	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)					
	UNE	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100					
20	90-100	100				
12,5	0-30	90-100	100			
10	0-15	20-55	90-100	100		
6,3	-	0-15	10-40	90-100	100	
5	0-5	-	0-15	20-55	90-100	
3,2	-	0-5	-	0-15	10-40	
2,5	-	-	0-5	-	0-15	
1,25	-	-	-	0-5	-	
630 μ m	-	-	-	-	0-5	

TABLA 533.2

GRANULOMETRIA ESPECIAL

CEDAZOS Y TAMICES	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)					
	UNE	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
25	100					
20	85-100	100				
12,5	0-20	85-100	100			
10	0-7	0-30	85-100	100		
6,3	-	0-7	0-25	85-100	100	
5	0-2	-	0-7	0-30	85-100	
3,2	-	0-2	-	0-10	0-25	
2,5	-	-	0-2	-	0-10	
1,25	-	-	-	0-2	-	
630 μ m	-	-	-	-	0-2	

533.3.- TIPO, DOTACION Y CARACTERISTICAS DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL

El Pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá:

- El tipo de tratamiento superficial mediante riegos con gravilla.
- La dotación media de cada mano de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.

El tratamiento superficial mediante riegos con gravilla deberá tener un aspecto y textura uniformes, estar exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de áridos. La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia

al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

533.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

533.4.1.- Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Irà montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura aprobada por el Director de las obras. El dispositivo regador proporcionará una adecuada uniformidad transversal, a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Para puntos inaccesibles al equipo y para retoques se podrá emplear una lanza de mano, aprobada por el Director de las obras.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo estará dotado de un adecuado sistema de calefacción de la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá estar provista de un indicador de presión. También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador, y de un velocímetro directamente visible por el conductor.

Previamente a la aplicación del ligante hidrocarbonado se comprobará el estado de los difusores del equipo, asegurándose el Director de las obras de que su funcionamiento es correcto, el ángulo de inclinación y la altura sobre el pavimento son los adecuados, y no existen obstrucciones, fugas, ni goteos.

533.4.2.- Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas, según indique el Pliego de prescripciones técnicas particulares. En cualquier caso, el equipo utilizado proporcionará una adecuada y homogénea repartición del árido.

533.4.3.- Equipo de apisonado

Se emplearán preferentemente compactadores de neumáticos: el Director de las obras fijará la presión de inflado. Sólo como compactadores auxiliares en riegos monocapa doble engravillado o bicapa, y previa autorización del Director de las obras, podrán utilizarse rodillos ligeros de llanta metálica, cuidando de que no se produzca la rotura del árido.

El número de compactadores será suficiente para efectuar el apisonado de manera continua, sin interrupciones ni retrasos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación, así como de inversores de marcha de acción suave. Se cuidará de que todos los elementos de apisonado estén limpios.

En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán pisonos mecánicos u otros medios aprobados previamente por el Director de las obras, los cuales deberán lograr resultados análogos a los obtenidos por aquéllos.

533.4.4.- Equipo de barrido

Se emplearán barredoras mecánicas de cepillo, dotadas o no de un dispositivo de aspiración, recomendándose lo primero en zona urbana y en vías de elevada velocidad de circulación.

Podrán utilizarse escobas de mano en los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos.

533.5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

533.5.1.- Estudio de la fórmula de trabajo

El riego con gravilla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, la cual señalará:

- La granulometría de cada fracción del árido, por los tamices UNE 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 6,3 mm; 5 mm; 3,2 mm; 2,5 mm; 1,25 mm; y 630 μ m.
- La dotación máxima, media y mínima de cada mano de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.
- Cuando se utilicen adiciones, su dosificación.
- En su caso, la temperatura de aplicación del ligante.

Las dotaciones de cada mano de ligante hidrocarbonado, de cada fracción de árido y, en su caso, de las adiciones deberán fijarse basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos, y a la vista de:

- El tipo de riego con gravilla previsto en el Pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Los materiales a emplear.
- El estado de la superficie que se vaya a tratar.
- La intensidad de la circulación, especialmente de vehículos pesados.
- El clima.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las obras podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes del riego con gravilla.

533.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego con gravilla. El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Di-

rector de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que dicha superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de imprimación según el artículo 530 del presente Pliego. Si la superficie fuera de hormigón compactado, el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá prever o, en su defecto, el Director de las obras ordenar la ejecución de un riego de imprimación según el artículo 530 del presente Pliego. Si la superficie fuera de hormigón vibrado no serán necesarios riegos previos.

Inmediatamente antes de proceder a aplicar la primera o única mano del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie que haya de recibirlo de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, por medio de agua a presión o con un enérgico barrido. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos que deberán, si es preciso, ser retirados antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

533.5.3.- Acopio de áridos

El árido se almacenará en acopios. Donde éstos se dispongan sobre terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Se tomarán las medidas oportunas para evitar su segregación y contaminación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia del árido.

El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios exigible.

533.5.4.- Primera o única mano de ligante hidrocarbonado

La aplicación del ligante hidrocarbonado se hará con la dotación y a la temperatura previstas en la fórmula de trabajo, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel u otro material bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el riego.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, balizas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

533.5.5.- Primera extensión de árido

La extensión del árido se realizará de manera uniforme y con la dotación prevista en la fórmula de trabajo, de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el ligante sin cubrir. Salvo que el equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado tuviera dispositivos para asegurar la uniformidad de su reparto transversal junto a los bordes, donde aquélla se realice por franjas el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la franja regada junto a la que todavía no lo haya sido, para conseguir un ligero solape al aplicar el ligante en esta última.

En los riegos monocapa doble engravillado o bicapa, los excesos de dotación de árido podrán dar lugar al rechazo del trabajo ejecutado.

533.5.6.- Primer apisonado del árido

Inmediatamente después de la extensión del primer árido, en riegos bicapa se procederá a su apisonado; en riegos monocapa doble engravillado, se procederá a un apisonado auxiliar siempre que lo ordene el Director de las obras. El apisonado se ejecutará longitudinalmente comenzando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con la anterior.

533.5.7.- Segunda mano de ligante hidrocarbonado

En el caso de riegos con gravilla bicapa, la segunda mano de ligante hidrocarbonado se aplicará, con la dotación y a la temperatura aprobadas previstas en la fórmula de trabajo, de la misma forma que la primera.

533.5.8.- Segunda extensión del árido

En el caso de riegos con gravilla bicapa o monocapa doble engravillado, la segunda extensión y apisonado del árido se realizarán, con la dotación prevista en la fórmula de trabajo, de la misma forma que la primera.

533.5.9.- Apisonado final del árido

Inmediatamente después de la extensión del último árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con la anterior hasta obtener una superficie lisa y estable.

El apisonado mediante compactadores se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se puedan presentar.

533.5.10.- Eliminación del árido no adherido

Una vez terminado el apisonado del árido, y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado en el riego alcance una cohe-

sión suficiente, a juicio del Director de las obras, para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie antes de permitir dicha circulación. La forma en que se efectúe esta eliminación deberá ser fijada por el Director de las obras.

En los quince (15) días siguientes a la apertura a la circulación, y salvo orden en contrario del Director de las obras, se realizará un barrido definitivo del árido que no esté adherido.

533.5.11.- Tramo de prueba

Siempre que lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares se realizará un tramo de prueba previamente al tratamiento superficial mediante riegos con gravilla. Para ello se construirán una (1) o varias secciones de ensayo, de anchura y longitud adecuadas, y en ellas se comprobará la dotación definitiva de ligante hidrocarbonado y árido, así como el funcionamiento de los equipos para la aplicación del ligante, la extensión del árido, su apisonado y barrido.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Constructor y la fórmula de trabajo.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias.

En el segundo caso, el Constructor deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios, o deberá modificarse la fórmula de trabajo.

533.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla se realizarán cuando la temperatura ambiente sea superior a diez grados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tuviera tendencia a aumentar o el ligante hidrocarbonado empleado no fuera un betún asfáltico, el límite anterior podrá rebajarse a cinco grados (5°C).

No se realizarán riegos con gravilla sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen emulsiones bituminosas, ligantes mejorados, o activantes.

La extensión del árido deberá realizarse antes de que haya transcurrido, desde la aplicación del ligante hidrocarbonado, el plazo máximo fijado por el Director de las obras. El apisonado del árido deberá quedar terminado antes de veinte (20) minutos de iniciada su extensión si el ligante utilizado fuera betún asfáltico, o treinta (30) minutos si fuera emulsión bituminosa o betún fluxado.

La segunda mano de ligante hidrocarbonado se aplicará inmediatamente después de extendido y, en su caso, apisonado el primer árido.

533.7.- SEGURIDAD

Siempre que sea posible deberá evitarse la circulación sobre un tratamiento superficial recién ejecutado, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no fuera factible, deberá limitarse la velocidad a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h), y avisar del peligro representado por la proyecciones de árido.

533.8.- MEDICION Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla se abonará por toneladas (t), deducidas como producto de la superficie tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos, por la dotación media de ligante, deducida de los ensayos de control. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los áridos empleados en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla se abonarán por toneladas (t), deducidas como producto de la superficie tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos, por la dotación media de cada árido, deducida de los ensayos de control. El abono incluirá el de su extensión, apisonado y eliminación del árido no adherido.

533.9.- CONTROL DE CALIDAD

533.9.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado y, en su caso, de las adiciones deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el artículo correspondiente de los Pliegos de prescripciones técnicas o, en su caso por el Director de las obras.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomará un mínimo de cuatro (4) muestras, según la norma NLT-148/72, y de cada una de ellas se determinará:

- El desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.
- El pulido acelerado, según las normas NLT-174/ y 175/72.
- El índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74.
- La proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, siempre que sospeche variaciones en el material, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87.

El Director de las obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

533.9.2.- Control de recepción

Por cada cuarenta toneladas (40 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras según la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

a) Si el ligante hidrocarbonado fuera una emulsión bituminosa:

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por evaporación, según la norma NLT-147/72.
- Contenido de agua, según la norma NLT-137/84.
- Penetración del residuo, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración del residuo, según la norma NLT-181/84.

b) Si el ligante hidrocarbonado fuera un betún asfáltico:

- Penetración, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración, según la norma NLT-181/84.

c) Si el ligante hidrocarbonado fuera un betún fluxado:

- Viscosidad Saybolt-Furol a cuarenta grados (40°C), según la norma NLT-187/72.
- Destilación, según la norma NLT-134/72.
- Penetración del residuo, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración del residuo, según la norma NLT-181/84.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) granulometrías de cada fracción, según la norma NLT-150/72.
- Dos (2) coeficientes de limpieza, según la norma NLT-172/87.

Por cada mil quinientas toneladas (1500 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada se realizarán los siguientes ensayos:

- Desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.
- Índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74.
- Proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.
- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma

NLT-313/87.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estime conveniente se llevarán a cabo las series de ensayos necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de prescripciones técnicas.

533.9.3.- Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²).
- La fracción tratada diariamente.

El Director de las obras podrá autorizar la modificación de la definición de "lote" como la superficie tratada por una (1) sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado o del árido.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y áridos se comprobarán mediante el pesaje de bandejas o chapas metálicas, u hojas de papel u otro material, colocadas sobre la superficie del lote durante la ejecución del tratamiento superficial en no menos de cinco (5) puntos aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno (1) por cada hectómetro (hm). En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353/86. El Director de las obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos por otros medios.

En otros cinco (5) puntos del lote, situados aleatoriamente de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), se realizarán ensayos de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, después de dos (2) meses de ejecutado el tratamiento superficial.

533.9.4.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto de ligante residual como de áridos, del tratamiento superficial mediante riegos con gravilla no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un quince por ciento (15 %). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados en dicha fórmula.

El resultado medio del ensayo de resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el Pliego de prescripciones técnicas particulares. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados inferiores a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

El Director de las obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

**PRESCRIPCIONES SOBRE RIEGOS CON GRAVILLA QUE DEBEN FIGURAR
EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

Apartado 533.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá prever tipos de riego con gravilla, sancionados por la experiencia, distintos de los que distingue el Pliego de prescripciones técnicas generales.

La utilización de riegos con gravilla para las categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2 previstas en la Norma 6.1-IC exigirá que en el Pliego de prescripciones técnicas particulares se extremen las exigencias en relación con calidad de materiales, equipo y ejecución.

Apartado 533.2.1 del Pliego de prescripciones técnicas generales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- B 150/200. Ver artículo 211 "Betunes asfálticos".
- EAR 1, EAR 2, ECR 1, ECR 2, ECR 3. Ver artículo 213 "Emulsiones bituminosas".
- FX 175, FX 350. Ver artículo 214 "Betunes fluxados".

Se recomienda elegir el ligante hidrocarbonado en función de la categoría de tráfico pesado prevista en la Norma 6.1-IC, según la tabla 533.1P.

TABLA 533.1P

TIPO DE LIGANTE	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
HIDROCARBONADO	T2	T3, T4 y arcenes
Betunes asfálticos	-	B 150/200
Betunes fluxados	-	FX 175 y FX 350
Emulsiones catiónicas	ECR1, ECR2	y ECR3
Emulsiones aniónicas	EAR1	y EAR2

NOTA: En las zonas climáticas cálidas definidas en la norma 6.1-IC se recomienda el empleo de emulsiones bituminosas con residuos de destilación más duros (letra d).

En vías de categoría de tráfico pesado T0 y T1 se recomienda el empleo de ligantes hidrocarbonados de reología modificada. En este caso el Pliego de prescripciones técnicas particulares especificará sus características.

En el caso de que se mejore el ligante mediante la adición de activantes, polímeros o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberá cumplir el ligante mejorado.

Apartado 533.2.2.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará a la proporción de partículas del árido que presenten dos (2) o más caras de fractura los límites reflejados en la tabla 533.2P:

TABLA 533.2P

PROPORCIÓN MINIMA (Z) DE PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS DE FRACTURA (NLT-358/87)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
	100	90	75

Apartado 533.2.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará al coeficiente de limpieza del árido los límites reflejados en la tabla 533.3P:

TABLA 533.3P

VALOR MAXIMO DEL COEFICIENTE DE LIMPIEZA (NLT-172/86)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	T0 y T1	T2, T3, T4 y arcenes
	0,5	1,0

Apartado 533.2.2.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará a la calidad del árido los límites reflejados en la tabla 533.4P.

Apartado 533.2.2.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará al índice de lajas los límites reflejados en la tabla 533.5P.

TABLA 533.4P

CALIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T0	T1	T2	T3 y T4
COEFICIENTE MAXIMO DESGASTE LOS ANGELES (NLT-149/72)	15		20	30
COEFICIENTE MINIMO PULIDO ACELERADO (NLT-174/72)	0,50		0,45	0,40

NOTA: Estas condiciones no serán exigibles en arcenes.

TABLA 533.5P

VALOR MAXIMO DEL INDICE DE LAJAS (NLT-354/74)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
	20	25	30

Apartado 533.2.2.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá modificar las prescripciones sobre adherencia del árido que figuran en el de prescripciones técnicas generales, justificándolo debidamente.

Si se mejorase la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-envuelta con un ligante hidrocarbonado, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes: estas últimas no deberán ser menos exigentes que las prescripciones del Pliego de prescripciones técnicas generales.

Apartado 533.2.2.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el huso al que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, de entre los que se indican en las tablas 533.1 y 533.2 del Pliego de prescripciones técnicas generales. Los áridos de granulometría uniforme especial, al ser de mejor calidad, deberán emplearse obligatoriamente para las categorías de tráfico pesado T0 y T1 previstas en la norma 6.1-IC.

Apartado 533.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá:

- El tipo de tratamiento superficial mediante riegos con gravilla.
- La dotación media de cada mano de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.

Salvo justificación en contrario, las dotaciones medias fijadas por el Pliego de prescripciones técnicas particulares y reflejadas en las Mediciones del Presupuesto serán las señaladas en las tablas 533.6P, 533.7P y 533.8P.

TABLA 533.6P
RIEGOS CON GRAVILLA MONOCAPA

ARIDO		LIGANTE HIDROCARBONADO			
TIPO	DOTACION* (l/m ²)	B 150/200	FX 175	EAR2-ECR2	EAR 1
		FX 350	ECR 3	ECR 3	ECR 1
		DOTACION DE LIGANTE RESIDUAL (kg/m ²)			
A 20/10	12-14	1,4			-
A 13/7	8-10	-		1,1	-
A 10/5	6-8	-			0,8
A 6/3	5-7	-			0,6
A 5/2	4-6				0,5
AE 20/10	12-14	1,4			-
AE 13/7	8-10	-		1,1	-
AE 10/5	6-8	-			0,8
AE 6/3	5-7	-			0,6

* NOTA: Se tenderá al límite superior del intervalo cuanto mejor sea la forma del árido y mayor su tamaño medio dentro del huso; y al límite inferior en caso contrario.

TABLA 533.7P
RIEGOS CON GRAVILLA MONOCAPA DOBLE ENGRAVILLADO

APLI- CACION	ARIDO		LIGANTE	
	TIPO	DOTACION * (l/m ²)	TIPO	DOTACION RESIDUAL (kg/m ²)
1ª	AE 13/7	7-9	FX - 350	1,1
2ª	AE 5/2	4-6	ECR- 3	
1ª	AE 20/10	11-13	FX - 350	1,6
2ª	AE 6/3	5-7	B 150/200	

* NOTA: Se tenderá al límite superior del intervalo cuanto mejor sea la forma del árido y mayor su tamaño medio dentro del huso; y al límite inferior en caso contrario.

TABLA 533.8P
RIEGOS CON GRAVILLA BICAPA

APLI- CACION	ARIDO		LIGANTE	
	TIPO	DOTACION (l/m ²)	TIPO	DOTACION RESIDUAL (kg/m ²) #
1ª	A 20/10	12-14	FX 350	1,4
2ª	A 6/3	5-7		FX 175
1ª	A 13/7	8-10	EAR 2	1,0
2ª	A 5/2	4-6		0,5
1ª	AE 20/10	12-14	ECR 2	1,4
2ª	AE 6/3	5-7		ECR 3
1ª	AE 13/7	8-10	EAR 1	1,0
2ª	AE 5/2	4-6		EAR 2
1ª	AE 10/5	6-8	ECR 1	0,7
2ª	AE 5/2	4-6	ECR 2	0,5
			ECR 3	

* NOTA: Se tenderá al límite superior del intervalo cuanto mejor sea la forma del árido y mayor su tamaño medio dentro del huso; y al límite inferior en caso contrario.

NOTA: Previa justificación, podrá disminuirse la dotación de la primera mano y aumentarse la de la segunda, llegando incluso a invertir ambas dotaciones (riego inverso) siempre que se mantenga su suma.

Las dotaciones dadas por la tablas 533.6P, 533.7P y 533.8P podrán corregirse a la vista de la experiencia obtenida en casos análogos, y de:

- El estado de la superficie que se vaya a tratar, cuando se trate de un pavimento hidrocarbonado. En la primera aplicación podrán preverse las siguientes variaciones máximas en las dotaciones de ligante indicadas en las tablas 533.6P y 533.7P:

- Muy pobre: +15 %
- Muy rico: -10 %

- La intensidad de la circulación, especialmente de vehículos pesados. En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, se podrán prever las siguientes variaciones máximas en las dotaciones de ligante indicadas en las tablas 533.6P, 533.7P y 533.8P:

- T0: -7 %
- T1: -5 %
- T2: -3 %
- T3: -
- T4: +5 %

Si las variaciones acumuladas de la dotación de ligante residual rebasaran el 20 %, deberá considerarse la necesidad de proceder a un riego de imprimación o adherencia sobre la superficie subyacente, o de cambiar de tratamiento.

Apartado 533.4.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares preconizará preferentemente el empleo de extendedoras autopropulsadas en vías con categoría de tráfico pesado T0, T1 y T2 de las previstas en la Norma 6.1-IC.

Apartado 533.5.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas de la superficie sobre la que se vaya a realizar el riego con gravilla.

Si dicha superficie fuera de hormigón compactado y se previera que, una vez eliminado el riego de curado, su textura resultara análoga a la de una grava-cemento (por ejemplo, por realizarse el tratamiento superficial mediante riegos con gravilla antes de que el hormigón compactado haya alcanzado la resistencia especificada) el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá prever o, en su defecto, el Director de las obras ordenar la ejecución de un riego de imprimación con arreglo al artículo 530 del Pliego de prescripciones técnicas generales.

Apartado 533.5.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios exigible según con las características de la obra y la superficie total a tratar. Salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al 50 % del total.

Apartado 533.5.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

En los tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla de superficie mayor de setenta mil metros cuadrados (70 000 m²) el Pliego de prescripciones técnicas particulares exigirá la realización previa de un tramo de prueba previamente al tratamiento superficial.

Artículo sin aplicación (con dudas) desde la publicación de la Orden 13/1891/2004