

**ARTÍCULO 40.62.- LECHADAS BITUMINOSAS**

## 1.- DEFINICIÓN

01.- Las lechadas bituminosas para su empleo en tratamientos superficiales de mejora de la textura superficial o sellado de pavimentos, son mezclas fabricadas a temperatura ambiente con un ligante hidrocarbonado (emulsión bituminosa), áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y adiciones, cuya consistencia es adecuada para su puesta en obra y pueden aplicarse en una o varias capas.

02.- A efectos de aplicación de este artículo, el material definido en el párrafo anterior será empleado de acuerdo con lo especificado en el cuadro 40.62.4 y el espesor en la puesta en obra no deberá sobrepasar el que corresponda con el tamaño máximo nominal del árido.

03.- Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la lechada bituminosa y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la lechada bituminosa de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión de la lechada bituminosa.

## 2.- NORMATIVA TÉCNICA

01.- Artículo 540 "Lechadas bituminosas" del PG-3 aprobado por la Orden FOM/891/04.

## 3.- MATERIALES

3.1.- **Emulsión bituminosa**

01.- El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el PPTP en función de la categoría de tráfico, y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que aparecen en el cuadro 40.62.1

CUADRO 40.62.1

CATEGORIA DE TRAFICO	
Pesado y Medio	Ligero
ECL-2d-m	
EAL-2d	EAL-2d
ECL-2d	ECL-2d
ECL-2-m	

02 - Para las categorías de tráfico pesado y en tramos de viales con intensidades medias diarias de tráfico superiores a diez mil vehículos/día ( $IMD > 10\ 000$ ), en todas las aplicaciones de lechadas bituminosas en capa única o en segunda capa deberá usarse emulsiones del tipo ECL-2d-m.

03 - En el caso de utilizar emulsiones con adiciones no incluidas en los artículos 25.16 "Emulsiones bituminosas" ó 25.17 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" de este Pliego, el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir las emulsiones bituminosas, su ligante residual y las lechadas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

04 - En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la lechada bituminosa, el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 25.17 de este Pliego.

### 3.2.- Áridos

#### 3.2.1.- Características generales

01 - Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos

combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

02.- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2000, del árido obtenido combinando las distintas fracciones, según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, y antes de la eventual incorporación de polvo mineral de aportación no deberá ser inferior a cuarenta (40) si la emulsión bituminosa empleada es aniónica, o a sesenta (60) si es catiónica. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9:1999, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, su equivalente de arena deberá ser superior a treinta (30), si la emulsión bituminosa empleada es aniónica, o a cincuenta (50) si es catiónica.

### 3.2.2.- Árido Grueso

01.- Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2:1996.

02.- El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural.

03.- La proporción mínima de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1999, no será inferior a cien (100) para las categorías de tráfico pesado y medio, ni a setenta y cinco (75) para tráfico ligero.

04.- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3:1997, será inferior a veinticinco (25) para las categorías de tráfico pesado y medio y a treinta (30) para tráfico ligero.

05 - El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2:1999, no deberá ser superior al fijado por el cuadro 40.62.2

CUADRO 40.62.2

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
Pesado	Medio y Ligero
20	25

06.- Para las categorías de tráfico medio y ligero o cuando la lechada bituminosa tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento, el valor máximo del coeficiente de Los Ángeles no deberá ser superior a treinta (30).

07.- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130:2000, no deberá ser inferior a cincuenta centésimas (0,50) para las categorías de tráfico pesado y medio, y a cuarenta y cinco centésimas (0,45) para tráfico ligero. Podrá utilizarse árido grueso con coeficiente de pulimento acelerado no inferior a cuarenta centésimas (0,40), en la primera capa de una lechada bituminosa multicapa, cuando la segunda capa se aplique de forma inmediata.

08.- El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

### 3.2.3- Árido fino

01.- Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz 2 mm, de la UNE-EN 933-2:1996, y retenida por el tamiz 0,063 mm, de la UNE-EN 933-2:1996.

02.- El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

03.- Únicamente para categorías de tráfico ligero, podrá emplearse arena natural, no triturada, y en ese caso, el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima de arena natural, no triturada, a emplear en la mezcla, la cual no será superior al veinte por ciento (20%) de la masa total del árido combinado, sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla.

04.- El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

05.- El árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso y deberá cumplir las condiciones exigidas en este mismo artículo para el árido grueso sobre

coeficiente de Los Ángeles y coeficiente de pulimento acelerado.

06.- El PPTP, o en su defecto el Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) y coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45) para las categorías de tráfico pesado y medio y a cuarenta centésimas (0,40) para tráfico ligero.

07.- Las arenas naturales deberán estar constituidas por partículas estables y resistentes.

#### 3.2.4- Polvo mineral

01.- Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas (árido y productos minerales de aportación) cernidas por el tamiz 0,063 mm de acuerdo con la UNE-EN 933-1:1998.

02.- Podrá suplirse el polvo mineral incluido en el árido grueso y fino con un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión de la lechada bituminosa.

03.- Las proporciones y características de esta aportación se fijarán en el PPTP o, en su defecto, por el Director de las Obras.

04.- La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176:1992, deberá estar comprendida entre cinco y once décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 1,1 g/cm<sup>3</sup>).

#### 3.3.- Agua

01.- El agua que se emplee deberá estar sancionada por la experiencia y cumplir las prescripciones del artículo 35.11 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

#### 4.- TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LAS LECHADAS BITUMINOSAS

01.- La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de lechada bituminosa, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en el cuadro 40.62.3. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1:1998.

CUADRO 40.62.3 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA LECHADAS BITUMINOSAS. Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE LECHADA	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2:1996 (mm)										
	12,5	10	8	6,3	4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
LB-1	100	85-98	77-92	-	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	5-12	3-7
LB-2	-	-	100	80-95	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	6-14	5-9
LB-3	-	-	-	100	75-90	55-75	40-60	25-45	15-30	8-20	6-12
LB-4	-	-	-	-	100	77-92	53-74	35-56	20-40	12-26	10-18

02.- El PPTP fijará el tipo, la composición, la dotación media y mínima de la lechada bituminosa y el número de capas de su aplicación que deberán cumplir lo especificado en el cuadro 40.62.4.

CUADRO 40.62.4 - COMPOSICIÓN, DOTACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE LECHADAS BITUMINOSAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE LECHADA			
	LB1	LB2	LB3	LB4
DOTACION MEDIA (kg/m <sup>2</sup> )	14-18	11-14	8-11	5-8
CAPA EN QUE SE APLICA (*)	2 <sup>a</sup> o única		cualquier a	1 <sup>a</sup> o única
BETUN RESIDUAL (**) (% en masa del árido)	5-6,5	5,5-9	6-10	9-12
CAMPO DE APLICACION	Tráfico pesado y medio		Tráfico ligero y 1 <sup>a</sup> capa	Sellado y 1 <sup>a</sup> capa

(\*) Cuando la superficie a tratar fuera de textura fina y lisa, y no fuera posible, o aconsejable, mejorarla mediante un fresado de pequeño espesor, para permitir una mejor adherencia al pavimento, será preceptivo aplicar al menos dos (2) capas, la primera será tipo LB3 (categorías de tráfico pesado y medio), o LB4 (tráfico ligero).

(\*\*) Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

## 5.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 5.1.- **Equipo de fabricación y extensión**

01.- La lechada bituminosa se fabricará en mezcladoras móviles autopropulsadas que simultáneamente realizarán la extensión. El equipo dispondrá de los elementos para realizar o facilitar la carga de todos los materiales (áridos, emulsión, adiciones, etc.), así como de la capacidad de carga necesaria para realizar aplicaciones en continuo de más de quinientos metros (500 m).

02.- El mezclador será de tipo continuo, y los tanques y tolvas de los distintos materiales deberán tener su salida sincronizada con él, con los tarados y contrastes necesarios para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo. Del mezclador pasará la lechada bituminosa a la caja repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuir uniformemente la lechada bituminosa en la caja repartidora.

03.- La extensión de la lechada bituminosa se realizará por medio de una caja repartidora o rastra, remolcada sobre la superficie a tratar, generalmente por el equipo que lleva la mezcladora.

04.- Dicha rastra será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada de dispositivos de cierre laterales y de una maestra final de goma, regulable en altura, la cual deberá ser renovada cuantas veces resulte preciso. También deberá llevar en su interior un dispositivo que reparta uniformemente la lechada bituminosa ante la maestra.

## 6.- EJECUCIÓN

### 6.1.- **Estudio de la lechada bituminosa y obtención de la fórmula de trabajo**

0.1 La fabricación de la lechada bituminosa no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado, en el laboratorio por el Director de las Obras, la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba correspondiente.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, empleando los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico en el apartado 4 y, en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en la mezcla.
- El tipo de emulsión bituminosa.
- La dosificación de emulsión bituminosa, referida a la masa total de los áridos.
- La dosificación del polvo mineral, referida a la masa total de los áridos.
- Cuando se utilicen otro tipo de adiciones, su dosificación.

02.- El contenido de emulsión bituminosa y, en su caso, de las adiciones deberán fijarse en el PPTP a la vista de los materiales a emplear, siguiendo los criterios marcados por el cuadro 40.62.5 en función de los resultados de ensayos de consistencia, de abrasión y del cohesiómetro, según las NLT-317:2000, NLT-320:2000 y NLT-323:1993, respectivamente.

CUADRO 40.62.5 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE LECHADAS BITUMINOSAS

ENSAYO	CATEGORIA DE TRAFICO			
	Pesado	Medio	Ligero	Otros (*)
CONSISTENCIA (NLT-317) (cm)	0 a 2			
PERDIDA MAXIMA EN ABRASION POR VIA HUMEDA (NLT-320) (g/m <sup>2</sup> )	450	550	650	750
PAR DE TORSION MINIMO, a los 60 minutos (NLT-323) (kg·cm)	20		-	-

(\*)Cuando la lechada bituminosa tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento.

03.- La fórmula de trabajo de la lechada bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 8.

04.- Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y la emulsión bituminosa mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras



establecerá las condiciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las lechadas bituminosas resultantes.

05.- Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá ordenar que se corrija la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente con 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 de la lechada bituminosa.

#### **6.2.- Preparación de la superficie existente**

01.- El PPTP podrá prever la ejecución de riegos de imprimación o adherencia, según los artículos 40.51 "Riegos de imprimación" y 40.52 "Riegos de adherencia" de este Pliego, previamente a la lechada bituminosa. Su objeto será permitir una correcta adherencia de la lechada bituminosa a la superficie subyacente, si ésta fuera granular en el primer caso, o bituminosa o de hormigón en el segundo.

02.- Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada bituminosa se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materias sueltas o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

03.- Si la superficie fuera un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber mediante fresado, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia de la lechada bituminosa.

04.- El Director de las Obras podrá autorizar, si lo estima conveniente, la humectación de la superficie a tratar inmediatamente antes de la aplicación de la lechada bituminosa, con la dotación de agua fijada por aquél, repartida de manera uniforme.

#### **6.3.- Aprovechamiento de áridos**

01.- Los áridos se suministrarán fraccionados; cada fracción será suficientemente homogénea, y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación,

observándose las precauciones que se detallan a continuación.

02.- Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, debiendo evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación o contaminación.

03.- 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 de un árido.

04.- El volumen mínimo de acopio de áridos antes de iniciar la fabricación de la lechada bituminosa vendrá fijado en el PPTP y, salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) del total de la obra o al correspondiente a un mes de trabajo.

05.- En caso de que el Director de las Obras lo juzgue necesario, los áridos se humectarán convenientemente

#### **6.4.- Fabricación de la lechada bituminosa**

01.- El PPTP, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá la anchura extendida en cada aplicación.

02 - El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

03.- Cuando se extienda la lechada bituminosa por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de segunda capa, los solapes de la primera y la segunda capa no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

04.- Con lechadas bituminosas, el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras podrá prever el empleo de compactadores de neumáticos.

#### 6.5.- **Extensión de la lechada bituminosa**

01.- El PPTP, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá la anchura extendida en cada aplicación.

02.- El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

03.- Cuando se extienda la lechada bituminosa por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de segunda capa, los solapes de la primera y la segunda capa no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

04.- Con lechadas bituminosas, el PPTP o, en su defecto, el Director de las Obras podrá prever el empleo de compactadores de neumáticos.

#### 7.- TRAMO DE PRUEBAS

01.- Antes de iniciarse la puesta en obra de la lechada bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo y la forma de actuación del equipo.

02.- El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el PPTP. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

03.- A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la fabricación de la lechada bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo

caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

04.- No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

#### 8.- ESPECIFICACIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

01.- La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

02.- La macrotextura superficial, según la NLT-335:2000, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336:1992, salvo justificación en contrario, no deberán ser inferiores a los valores indicados en el cuadro 40.62.6.

CUADRO 40.62.6 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000)  
Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LOS  
DISTINTOS TIPOS DE LECHADAS BITUMINOSAS

CARACTERISTICA	TIPO DE LECHADA			
	LB1	LB2	LB3	LB4
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,1	0,9	0,7	0,5
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65		60	55

(\*) Medida en los 15 días siguientes a la extensión de la lechada bituminosa.

(\*\*) Medida una vez transcurridos dos meses de la aplicación de la lechada bituminosa.

#### 9.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

01.- La aplicación de lechada bituminosa se llevará a cabo sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

02.- Se evitará todo tipo de circulación sobre la lechada bituminosa mientras la emulsión no haya roto y la lechada bituminosa no haya adquirido la resistencia suficiente para resistir la acción de aquélla.

03.- Cuando se prevea más de una (1) capa de lechada bituminosa se aplicará la última después de haber sometido la anterior a la acción de la circulación durante al menos un (1) día, y previo barrido del material desprendido.

## 10.- CONTROL DE CALIDAD

### 10.1.- Control de procedencia de los materiales

#### 10.1.1 Control de procedencia de la emulsión bituminosa

01.- La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 25.16 y 25.17 de este Pliego, según el tipo de emulsión bituminosa a emplear.

#### 10.1.2 Control de procedencia de los áridos

01.- Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido por la Administración Pública competente, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

02.- En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán tres (3) muestras, según la UNE-EN 932-1:1997, y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:1999.
- El coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130:2000.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3:1997.
- El porcentaje de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1999.

03.- El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Densidad aparente en tolueno del polvo mineral, según la NLT-176:1992.
- Índice de azul de metileno del árido combinado según la UNE-EN 933-9:1999.

04.- 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.

## 10.2.- Control de calidad de los materiales

### 10.2.1 Control de calidad de la emulsión bituminosa

01.- La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 25.16 y 25.17 de este Pliego, según el tipo de emulsión bituminosa a emplear.

### 10.2.2 Control de calidad de los áridos

01.- Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1:1997 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) granulometrías de cada fracción, según la UNE-EN 933-1:1998.

02.- Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido combinado, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1:1997 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Una (1) granulometría, según la UNE-EN 933-1:1998.
- Dos (2) equivalentes de arena, según la UNE-EN 933-8:2000.

03.- Con independencia de lo anteriormente establecido y cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

04.- Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:1996:  $\pm 3$  %.

- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996:  $\pm 2 \%$ .
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996:  $\pm 1 \%$ .

### 10.3.- Control de ejecución

01.- Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al correspondiente a dos (2) cargas consecutivas de la mezcladora móvil.

02.- Las dotaciones de lechada bituminosa se comprobarán dividiendo la masa total de los materiales utilizados, medido por diferencia de masa de la mezcladora antes y después de la extensión, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello deberá disponerse de una báscula contrastada.

03.- El contenido medio de emulsión bituminosa se deducirá de ensayos de extracción, realizados según la UNE-EN 12697-1:2006 en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a cinco (5), tomados a la salida del canal que alimenta la rastra repartidora.

04.- Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil ( $\pm 0,3 \%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 4, según el tipo de lechada que se trate.

### 10.4.- Control de recepción de la unidad terminada

01.- Se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en el cuadro 40.62.6:

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335:2000, en los quince días (15 d) siguientes a la extensión de la lechada bituminosa, en cinco (5) puntos del lote considerado en el control de ejecución aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336:1992, una vez transcurridos de dos (2) meses desde la extensión de la lechada bituminosa.

### 11.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

### 11.1.- Dotación

01.- La dotación media de lechada bituminosa no deberá diferir de la prevista en el PPTP.

02.- Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida es inferior a la prevista en el PPTP, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida no es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado.

03.- La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un punto porcentual (1%). No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de la prescrita, en la citada fórmula, en más de un punto porcentual y medio (1,5%).

### 11.2.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

01.- El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335:2000, no deberá ser inferior al valor previsto en el cuadro 40.62.6 No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

02.- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en el cuadro 40.62.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro 40.62.6, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote



controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 40.62.6, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

03.- El resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336:1992, no deberá ser inferior al valor previsto en el cuadro 40.62.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

04.- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en el cuadro 40.62.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro 40.62.6, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro 40.62.6, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

## 12.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- Si el PPTP previera riegos de imprimación, éstos se abonarán según lo previsto para ellos en el artículo 40.51 "Riegos de imprimación" de este Pliego.

02.- La fabricación y extensión de la lechada bituminosa se abonará por toneladas (t), obtenidas como producto de la superficie tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos, por la dotación media deducida de los ensayos de control, exceptuando el agua de amasado. Este abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el eventual del polvo mineral de aportación.

03.- La emulsión bituminosa empleada en lechadas bituminosas se abonará por toneladas (t), deducidas aplicando a la medición de la lechada bituminosa abonable, la dotación media de emulsión obtenida en los ensayos de control. Este abono incluirá el eventual de las adiciones.

04.- El PPTP podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie ( $m^2$ ), con la fijación de unos umbrales de dotaciones, exceptuando el agua de amasado, de acuerdo con lo indicado en este artículo.