

**TÍTULO DE LA COMUNICACIÓN:
MARCADO CE DE EMULSIONES BITUMINOSAS. NUEVAS
ESPECIFICACIONES.**

AUTORES:
SAMUEL TORRES ORTEGA
M^a del MAR COLAS VICTORIA
JAVIER NEBREA RODRIGO
ATEB

RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN

La normalización de los productos de construcción se lleva a cabo en CEN-CENELEC y su función principal es elaborar normas armonizadas de obligado cumplimiento que contemplen los requisitos esenciales de acuerdo con la directiva 89/106/EEC. De esta manera, se asegura la libre circulación de productos con Mercado CE.

El Mercado CE de las emulsiones bituminosas garantiza el cumplimiento de los parámetros recogidos en la Norma Europea EN-13808. Esta norma afecta a las emulsiones bituminosas catiónicas (convencionales y modificadas) pero no contempla las emulsiones bituminosas de carácter aniónico. Para cumplir con el mercado CE es necesario un control de la producción en fábrica (FPC), ensayo inicial de tipo, anexo informativo (ZA) y un sistema de certificación de productos.

El control de la producción en fábrica (FPC) se recoge en la norma UNE-EN14733 y determina los parámetros que deben cumplir los fabricantes de emulsiones bituminosas para garantizar las especificaciones técnicas. Incluye inspecciones y ensayos de verificación de equipos, materias primas, proceso de fabricación y producto acabado.

La norma EN-13808 establece para cada propiedad distintas clases, se articula en dos grupos de propiedades como son las relativas a la emulsión como tal y las del residuo de la emulsión. Las propiedades de la emulsión se miden con parámetros ya conocidos como es el contenido de ligante, la sedimentación y la mezcla con cemento y otros nuevos como son la velocidad de rotura, la mezcla con finos, el tiempo de fluencia, la viscosidad dinámica y la adhesividad.

En cuanto a las propiedades del residuo, realmente diferencia entre tres residuos: el residuo tras la rotura, el residuo tras un proceso de estabilización a corto plazo y el residuo obtenido en un largo plazo que simularía el periodo de servicio en la carretera, se evalúa la penetración, la temperatura de reblandecimiento, la energía de cohesión y recuperación elástica.

A modo de ejemplo, de acuerdo con la nueva norma armonizada una emulsión ECR-2 se denominará C65B2, la nomenclatura indica C: catiónica, 65: contenido de ligante, B: betún puro y 2: índice de rotura.

1.- INTRODUCCIÓN

La norma EN-13808 es la norma de las emulsiones bituminosas catiónicas y es una norma tipo menú, es decir, para cada propiedad se recogen distintas clases y por tanto la definición definitiva de tipos y usos se realizara en los anejos nacionales. La norma EN 13808 se publicó por CEN en mayo de 2005 y AENOR la publicó ya traducida como norma UNE-EN 13808 en noviembre de 2005, si bien esta norma aún no se puede aplicar con fines de mercado CE. En la última reunión del AG del TC 336 se acordó que se solicitará a la Comisión la entrada en vigor de las normas EN12591, EN13924 y EN13808 (betunes, betunes duros y emulsiones) conjuntamente para el próximo 1 de enero de 2010, independientemente de su publicación en el DOCE en junio o diciembre de 2009. Se estima que la norma de emulsiones sea una norma armonizada de Mercado CE a partir de enero de 2010.

Aunque esta norma no contempla las especificaciones de las emulsiones aniónicas que seguirán referenciadas al art. 213 del PG-3, si incluye las emulsiones catiónicas modificadas, por lo que cubre parcialmente el art. 216 del PG-3 y prácticamente todas la emulsiones que se utilizan en el sector de la carretera.

La norma EN 13808 también establece dos grupos de propiedades, uno relativo a la emulsión en sí y otro, al residuo de la emulsión. La gran diferencia con la actual especificación la encontramos en la inclusión de nuevos ensayos como son los siguientes:

- Velocidad de rotura, que nos da la capacidad de la emulsión de mezclarse con polvo mineral sin romper y permite clasificar las emulsiones en rápidas, medias o lentas.
- Mezcla con finos, parámetro característico de las emulsiones para lechadas bituminosas de rotura controlada.

- Poder de penetración, este ensayo nos indica la capacidad de penetración de una emulsión en una base del polvo mineral de referencia.
- Tiempo de fluencia, que mide la viscosidad de la emulsión y reemplazará a la viscosidad Saybolt-Furol.
- Adhesividad, será un ensayo realizado con un árido "tipo" que cada país establecerá, aunque también se puede emplear con los áridos disponibles en obra.

En lo que respecta a las propiedades del residuo también se contemplan diferencias ya que la especificación europea implica la obtención de tres tipos de residuos: residuo obtenido inmediatamente tras la rotura (EN 13074), residuo obtenido tras un proceso de estabilización a corto plazo (EN14895) y el residuo obtenido a largo plazo, que resultaría por envejecimiento "natural" tras el periodo de servicio en la carretera (EN14769).

Otro aspecto significativo a reseñar es que los anejos deberán señalar no sólo el tipo de emulsión sino también la aplicación para la que está indicada esa emulsión, abriendo así la posibilidad de que dos emulsiones con la misma denominación pudieran tener especificaciones diferentes según la aplicación a la que vayan destinadas.

2.- NUEVAS ESPECIFICACIONES

2.1.- DIFERENCIAS ENTRE NORMATIVA ACTUAL Y EN-13808.

Como ya hemos dicho la norma europea EN 13808 es una norma armonizada de marcado CE y recoge las futuras especificaciones de emulsiones bituminosas (convencionales y modificadas), actualmente especificadas en los artículos 213 y 216 del PG3. Su aplicación es voluntaria por el momento y no se podrá aplicar el marcado CE hasta enero de 2010, momento en el que se inicia el periodo de coexistencia de un año con la normativa aplicable en la actualidad. En enero de 2011 la

EN 13808 será de obligado cumplimiento y quedará derogada la normativa nacional actual.

La aplicación de la normativa europea de emulsiones EN 13808 supondrá un esfuerzo significativo tanto en la aplicación de las nuevas especificaciones como en la puesta en marcha de nuevos métodos de ensayo en nuestro país.

Los puntos diferenciadores entre ambas especificaciones son los siguientes:

- a) establecimiento de clases para cada una de las características de la emulsión original o de su residuo.
- b) nuevo métodos de ensayo tanto para la emulsión original como para el residuo.
- c) obtención de tres tipos de ligante residual.
- d) En el caso de emulsiones modificadas con polímeros no sólo se evaluará la consistencia de los residuos obtenidos por los métodos tradicionales de penetración y punto de reblandecimiento, sino que además se evaluará su cohesión mediante nuevos métodos de ensayo como el del Péndulo Vialit (EN 13588) o el de Fuerza-Ductilidad (EN 13589).

2.2.- PROPIEDADES ESENCIALES DE LAS EMULSIONES.

Las propiedades esenciales son las recogidas en la tabla 2 de la norma EN 13808 y es un resumen de las establecidas en el mandato que se indicarán en el mercado CE y se indican a continuación:

REQUISITOS	PRODUCTO AFECTADO	CARACTERÍSTICA Y MÉTODO DE ENSAYO
Viscosidad	Emulsiones bituminosas catiónicas	Tiempo de fluencia EN 12846 ó Viscosidad dinámica prEN 14896
Efecto del agua en la adhesividad del ligante		Adhesividad EN 13614
Comportamiento a la rotura		Tabla 3 Indice de rotura EN 13075-1 ó Mezcla con cemento EN 12848 (sólo para emulsiones sobreestabilizadas)
Consistencia a temperaturas intermedias de servicio	Ligante residual inicial	Penetración EN 1426 ó Tiempo de fluencia EN 13357
Consistencia a temperaturas elevadas de servicio	Tabla 4	Punto de reblandecimiento EN 1427 ó Viscosidad a vacío EN 12596
Cohesión	Ligante residual inicial Tabla 4 (sólo emulsiones modificadas) para	Péndulo Vialit EN 13588 Fuerza-ductilidad EN 13589 ó Tensión directa EN 13587
Durabilidad de la consistencia a temperaturas intermedias de servicio	Ligante residual envejecido	Penetración EN 1426
Durabilidad de la consistencia a temperaturas elevadas de servicio	Tabla 5	Punto de reblandecimiento EN 1427 ó Viscosidad a vacío EN 12596
Durabilidad de la cohesión	Ligante residual envejecido Tabla 5 (sólo emulsiones modificadas) para	Péndulo Vialit EN 13588 Fuerza-ductilidad EN 13589 ó Tensión directa EN 13587

2.3.- SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (FPC)

En el caso de las emulsiones bituminosas el FPC (Factory Production Control) viene descrito en la norma EN 14733, aprobada en mayo de 2005 y que AENOR la ha publicado ya traducida como norma UNE-EN 14733 en enero de 2006.

Esta norma especifica los requisitos que deben cumplir los fabricantes de emulsiones bituminosas para asegurar que estos ligantes cumplen las especificaciones técnicas marcadas. Además, el sistema de aseguramiento de la calidad constituye uno de los requisitos para el mercado CE de este tipo de producto.

El FPC incluye las inspecciones y ensayos que se deben llevar a cabo para verificar los equipos, materiales constituyentes de la emulsión, proceso de fabricación y producto acabado. En el caso de las emulsiones bituminosas, se deben realizar los ensayos indicados en la tabla 4 de la norma EN 14733, en la que también se determina la frecuencia mínima de los muestreos sobre los productos acabados. Respetando lo indicado en esta norma europea se podrían espaciar bastante los muestreos respecto a las instrucciones de la Orden Ministerial del 22 de enero del 2000.

Dicha tabla es la que se muestra a continuación:

Producto	Control	Normas^a	Tolerancias	Frecuencia mínima
1 Emulsion fabricada	Propiedades perceptibles	EN 1425	Especificación interna	1/lote ^b
	Temperatura		Especificación interna	Según se indica en 5.3 Control del proceso 5.4 Manipulación, almacenamiento y suministro
	Contenido de ligante (Contenido de agua o destilación)	EN 1428 EN 1431	Norma+ Documento de aplicación nacional	1/lote
	Tiempo de fluencia Viscosidad dinamica (según proceda)	EN 12846 prEN14896	Norma+ Documento de aplicación nacional	1/lote
	Indice de rotura Metodo del filler mineral Tiempo de mezcla con finos Mezcla con cemento (según proceda)	EN 13075-1 EN 13075-2 EN 12848	Norma+ Documento de aplicación nacional	1/3 lotes por producto
	pH	EN 12850	Especificación interna	1/lote
	Residuo por tamizado	EN 1429	Norma+Documento de aplicación nacional	1/ lote / producto
	2 Ligante residual	Consistencia :		Norma+Documento de aplicación

(EN 13074)	Penetración, Punto de reblandecimiento o Viscosidad (según proceda) Cohesión (para ligantes modificados)	EN 1426 EN 1427 EN 12595 EN 12596 EN 13587 EN 13588 EN 13589 EN 13703	nacional	
3 Durabilidad del ligante residual (EN 13074+ prEN14895+ prEN14769)	Consistencia : Penetración, Punto de reblandecimiento o Viscosidad (según proceda) Cohesión(para ligantes modificados)	EN 1426 EN 1427 EN 12595 EN 12596 EN 13587 EN 13588 EN 13589 EN 13703	Norma+Documento de aplicación nacional	1/año/producto
4 Adecuación de los vehículos de transporte por inspección visual	Limpieza y estado general			1/transportista
<p>a El uso de ensayos alternativos puede ser adecuado si es posible demostrar que hay una correlación con la norma EN. Sin embargo, en caso de duda, se deberá usarla norma EN.</p> <p>b El lote se definirá en el Plan de Calidad de la Compañía.</p>				

Tabla 3 — Especificaciones para requerimientos técnicos y clases de emulsiones bituminosas catiónicas

Características	Norma	Unidades	Clase 0	Clase 1 ^a	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9
Propiedades perceptibles	EN 1425		No se exige	Se informará	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga de las partículas	EN 1430		-	-	Positiva	-	-	-	-	-	-	-
Índice de rotura o	EN 13075-1		No es aplicable	Se informará	<80	50-100	70-130	120-180	170-230	>220	-	-
Estabilidad: mezcla con cemento	EN 12848	gramos	No es aplicable	Se informará	≤ 2	> 2	-	-	-	-	-	-
Tiempo de mezcla con finos	EN 13075-2	segundos	No se exige	Se informará	>180	>300-	-	-	-	-	-	-
Poder de penetración	EN 12849	minutos	No se exige	Se informará	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenido de ligante ^b (por contenido de agua)	EN 1428	% en masa	No se exige	Se informará	38-42	48-52	53-57	58-62	63-67	65-69	67-71	>70
Contenido de ligante residual ^c (por destilación)	EN 1431	% en masa	No se exige	Se informará	>38	>48	>53	>58	>63	>65	>67	>70
Contenido de aceite destilado ^d	EN 1431	% en masa	No se exige	Se informará	<2.0	<3.0	<5.0	<8.0	<10.0	5-15	>15	-
Tiempo de fluencia 2mm a 40°C	EN 12846	segundos	No es aplicable	Se informará	<20	15-45	35-80	70-130	-	-	-	-
Tiempo de fluencia 4mm a 40°C	EN 12846	segundos	No es aplicable	Se informará	-	-	-	-	10-45	30-70	50-100	-
Tiempo de fluencia 4mm a 50°C	EN 12846	segundos	No es aplicable	Se informará	-	-	-	-	-	-	-	25-50
Viscosidad dinámica a 40°C	prEN14896	mPa.s	No es aplicable	Se informará	Valor declarado	-	-	-	-	-	-	-
Residuo por tamizado	EN 1429	Se informará										
Tamiz de 0,5mm		% en masa	No se exige	Se informará	<0.1	<0.2	<0.5	-	-	-	-	
Tamiz de 0,16mm		% en masa	No se exige	Se informará	<0.25	<0.5	-	-	-	-	-	
Residuo por tamizado (7 días de almacenamiento)	EN 1429	No se exige										
Tamiz de 0,5mm		% en masa	No se exige	Se informará	<0.1	<0.2	<0.5	-	-	-	-	
Sedimentación (7 días de almacenamiento)	EN 12847	% en masa	No se exige	Se informará	<5	<10	-	-	-	-	-	
Adhesividad	EN 13614	% de cubrición	No es aplicable	Se informará	>75	>90	-	-	-	-	-	

Tabla 4 — Especificaciones para requerimientos técnicos y clases del ligante recuperado por evaporación de las emulsiones bituminosas catiónicas

Características	Norma	Unidades	Class 0	Class 1 ^a	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7
Método de recuperación: por evaporación	EN 13074	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Penetración a 25°C ^b	EN 1426	0,1mm	No es aplicable	Se informará	<50	<100	<150	<220	≤300	>330
Punto de reblandecimiento ^c	EN 1427	°C	No es aplicable	Se informará	>55	>50	>43	>39	>35	≤ 35
Tiempo de fluencia (copa10mm,25° o 40°C) ^b	EN 13357	segundos	No es aplicable	Se informará	Valor declarado	-	-	-	-	-
Viscosidad dinámica a 60°C ^c	EN 12596	Pa.s	No es aplicable	Se informará	>18.0	>12.0	>7.0	>4.0	>2.0	-
Viscosidad cinemática a 60°C ^c	EN 12595	mm²/s	No es aplicable	Se informará	>16000	>8000	>6000	>4000	>2000	≤ 2000
Cohesión (sólo para ligantes modificados)	No es aplicable									
Energía de cohesión por tensión directa a 5 °C(baja velocidad) ^d	EN13587 EN13703	J/cm²	No es aplicable	Se informará	>1	>2	>3	-	-	-
Energía de cohesión por fuerza-ductilidad a 5°C ^d	EN 13589 EN 13703	J/cm²	No es aplicable	Se informará	>1	>2	>3	-	-	-
Cohesión por Péndulo Vialit ^d	EN 13588	J/cm²	No es aplicable	Se informará	>0.5	>0.7	>1.0	>1.2	>1.4	-
Recuperación elástica a 10°C (para ligantes modificados con elastómeros)	EN 13398	%	No se exige	Se informará	>30	>40	>50	>75	-	-
Recuperación elástica a 25°C (para ligantes modificados con elastómeros)	EN 13398	%	No se exige	Se informará	>30	>40	>50	>75	-	-

a Class 1, TBR, no se puede usar para certificados de control ni marcado de producto.

b La consistencia del ligante residual a temperaturas de servicio intermedias se determinará por la penetración según la norma EN 1426 si se trata de un betún convencional, o por el tiempo de fluencia según la norma EN 13357, si se trata de cut-backs o betunes con disolventes.

c La consistencia del ligante residual a temperaturas de servicio elevadas se determinará bien por el punto de reblandecimiento según la norma EN 1427, bien por la viscosidad dinámica según la norma EN 12596, o por la viscosidad cinemática según la norma EN 12595, dependiendo de la consistencia del ligante recuperado.

d La cohesión del ligante residual para las emulsiones modificadas con polímeros de aplicación en tratamientos superficiales se determinará de acuerdo con la norma EN 13588. Para ligantes usados en mezclas asfálticas pueden usarse las normas EN 13587 o EN 13589. Para ligantes usados en otras técnicas pueden usarse cualquiera de las tres normas EN 13587, EN 13589 o EN 13588 mencionadas.

Tabla 5 — Especificaciones para requerimientos técnicos y clases del ligante recuperado por evaporación de las emulsiones bituminosas catiónicas y sujetas al procedimiento de estabilización y envejecimiento

			Ligante recuperado por evaporación y sujeto al procedimiento de estabilización		Ligante recuperado por evaporación y sujeto al procedimiento de estabilización y envejecimiento		
Características	Standard	Units	Clase 0	Clase 1	Clase 0	Clase 1	Clase 2
Estabilización del ligante	prEN 14895	-	-	-	-	-	-
Metodo de envejecimiento : Acelerado a largo plazo por PAV	prEN 14769	-	No relevante	No relevante	-	-	-
Penetración a 25°C ^b	EN 1426	0,1 mm	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Punto de reblandecimiento ^c	EN 1427	°C	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Viscosidad dinámica a 60°C ^c	EN 12596	Pa.s	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Viscosidad cinemática a 60°C ^c	EN 12595	mm ² /s	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Cohesión (sólo para ligantes modificados)			No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Energía de cohesión por tensión directa a 5 °C(baja velocidad) ^d	EN13587 EN13703	J/cm ²	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Energía de cohesión por fuerza-ductilidad a5°C ^d	EN13589 EN13703	J/cm ²	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Cohesión por Péndulo Vialit ^d	EN 13588	J/cm ²	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	Valor declarado
Recuperación elástica a 10°C (para ligantes modificados con elastómeros)	EN 13398	%	No es aplicable	Se informará	No es aplicable	Se informará	--

a Class 1, TBR, no se puede usar para certificados de control ni marcado de producto.

b La consistencia del ligante residual a temperaturas de servicio intermedias se determinará por la penetración según la norma EN 1426 si se trata de un betún convencional, o por el tiempo de fluencia según la norma EN 13357, si se trata de cut-backs o betunes con disolventes.

c La consistencia del ligante residual a temperaturas de servicio elevadas se determinará bien por el punto de reblandecimiento según la norma EN 1427, bien por la viscosidad dinámica según la norma EN 12596, o por la viscosidad cinemática según la norma EN 12595, dependiendo de la consistencia del ligante recuperado.

d La cohesión del ligante residual para las emulsiones modificadas con polímeros de aplicación en tratamientos superficiales se determinará de acuerdo con la norma EN 13588. Para ligantes usados en mezclas asfálticas pueden usarse las normas EN 13587 o EN 13589. Para ligantes usados en otras técnicas pueden usarse cualquiera de las tres normas EN 13587, EN 13589 o EN 13588 mencionadas.

2.4.- COMPARATIVA ENTRE ESPECIFICACION ACTUAL Y EN 13808

Para comparar las dos especificaciones, se presentan unas tablas con la clasificación de todas y cada una de las emulsiones catiónicas especificadas en los artículos 213 y 216 del PG3 y la nueva denominación que tendrán dichas emulsiones según la norma EN 13808.

Esta nueva denominación se basa en utilizar una serie de letras y números definidos con el siguiente criterio:

Posición	Letra o número	Significado	Norma de referencia
1	C	Emulsión C atiónica	EN 1430
2 y 3	Número de 2 dígitos	Contenido de ligante	EN1428 ó EN 1431
4, 5 y 6	B P F	Ligante= Betún puro Ligante= Betún modificado Ligante= Betún + fluidificantes (>2%)	EN 12591
7	Entre 1 y 7	Indice de rotura	EN 13075-1

Por ejemplo, una ECR-2 se denominaría ahora como C65B2. Esto es, emulsión catiónica con el 65% de Betún (y menos del 2% de fluidificante) e índice de ruptura <80 (Clase 2-Tabla3)

En las tablas adjuntas se recogen las clases fijadas para cada característica y tipo de emulsión. Se han considerado las emulsiones habituales en nuestro país. Cada país elaborará un anexo nacional conteniendo los diferentes tipos de emulsiones existentes por aplicación y las clases propuestas para cada requerimiento técnico. En España podrían elaborarse a partir de las tablas que se adjuntan a continuación para emulsiones convencionales y modificadas con polímeros.

Aplicaciones:		Riegos de adherencia	Riegos con gravilla	Riegos con gravilla	Mezclas abiertas en frío	Riegos de imprimación y Mezclas densas en frío	Lechadas de rotura controlada	MDF, GE y Reciclados	Riegos de imprimación	
<i>Denominación actual</i>		ECR-1	ECR-2	ECR-3	ECM	ECL-1	ECL-2	ECL-2	ECI	
<i>Requerimiento técnico</i>	<i>Norma EN</i>	C60B3	C65B3	C69B3	C67BF4	C60BF5	C60B5	C60B7	C50BF5	
Propiedades perceptibles	1425	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	
Polaridad de partículas	1430	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	
Índice de rotura	13075-1	50-100	50-100	50-100	70-130	120-180	120-180	≥220	120-180	
Mezcla con cemento, g	12848	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	TBR	NPD	
Tiempo de mezcla con finos, s	13075-2	NPD	NPD	NPD	NPD	≥180	≥300	TBR	TBR	
Poder de penetración, min	12849	NPD	NPD	NPD	NPD	TBR	TBR	TBR	TBR	
Contenido de ligante, %	por cont. de agua	1428	58-62	63-67	67-71	65-69	58-62	58-62	58-62	48-52
	por destilación	1431	≥58	≥63	≥67	≥67	≥58	≥58	≥58	≥48
Contenido de aceite destilado, %	1431	≤2	≤2	≤2	≤10	≤8	≤2	≤2	5-15	
Tiempo de fluencia, s	2mm, 40°C	12846	15-45/35-80	70-130			10-45	10-45	10-45	10-45
	4mm, 40°C			10-45	10-45/30-70	10-45				
Residuo de tamizado por	tamiz 0,5mm, %	1429	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
	tamiz 0,16mm, %		NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Tendencia a la sedimentación 7 días, %	12847	≤10	≤5	≤5	≤5	≤10	TBR	TBR	TBR	
Adhesividad, % cubrición	13614	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074										
Penetración a 25°C, 0,1 mm	Tipo b	1426	≤220/≤330	≤220/≤330	≤220/≤330	≤330/>330	≤330/>330	≤150	≤330	>330
	Tipo d		≤150/≤220	≤150/≤220	≤150/≤220		≤220/≤330	≤100	≤220	
Punto de Reblandecimiento, °C	Tipo b	1427	≥39/≥35	≥39/≥35	≥39/≥35	≥35/≤35	≥35	≥43	≥35	≤35
	Tipo d		≥43/≥39	≥43/≥39	≥43/≥39		≥39	≥50	≥43	
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074 seguido de estabilización según EN 14895 y envejecimiento según EN 14769										
Penetración a 25°C, 0,1mm	1426	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	
Punto de Reblandecimiento, °C	1427	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	DV	
Aplicaciones:		Riegos de adherencia	Riegos con gravilla	Riegos con gravilla	Riegos con gravilla	Mezclas abiertas en frío	Lechadas de rotura controlada			

<i>Denominación actual:</i>		ECR-1m	ECR-2m	ECR-3m	ECMm	ECL-2m	
<i>Requerimiento técnico</i>	<i>Norma EN</i>	C60BP3	C67BP3	C69BP3	C67BPF4	C60BP5	
Propiedades perceptibles	1425	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	
Polaridad de partículas	1430	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	
Índice de rotura	13075-1	50-100	50-100	50-100	70-130	120-180	
Mezcla con cemento. g	12848	NPD	NPD	NPD	NPD	>2	
Tiempo de mezcla con finos, s	13075-2	NPD	NPD	NPD	NPD	≥180	
Contenido de ligante, %	por cont. de agua	1428	58-62	65-69	67-71	65-69	58-62
	por destilación	1431	≥58	≥65	≥67	≥67	≥58
Contenido de aceite destilado, %	1431	≤2	≤2	≤2	≤10	≤2	
Tiempo de fluencia, s	2mm, 40°C	12846	15-45	70-130			10-45
	4mm, 40°C						
Residuo de tamizado por	tamiz 0,5mm, %	1429	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
	tamiz 0,16mm, %		NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Tendencia a la sedimentación (7 días), %	12847	≤10	≤5	≤5	≤5	TBR	
Adhesividad, % cubrición	13614	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074							
Penetración a 25°C, 0,1mm		1426	≤330	≤330	≤330	≤330	≤220
	Tipo d		≤150	≤150	≤150		≤150
Punto de Reblandecimiento, °C		1427	≥35	≥35	≥35	≥35	≥50
	Tipo d		≥43	≥43	≥43		≥43
Cohesión por fuerza-ductilidad a 5°C, J/cm ²	13589-13703	≥1	NPD	NPD	≥1	≥1	
Cohesión por Péndulo, J/cm ²	13588	NPD	≥0,5	≥0,5	NPD	NPD	
Recuperación elástica a 25°C, %	13398	>30	>30	>30	>30	>30	
Método de recuperación: Evaporación según EN 13074 seguido de estabilización según EN 14895 y envejecimiento según EN 14769							
Penetración a 25°C, 0,1mm	1426	DV	DV	DV	DV	DV	
Punto de Reblandecimiento, °C	1427	DV	DV	DV	DV	DV	
Cohesión por fuerza-ductilidad a 5°C, J/cm ²	13589-13703	DV	NPD	NPD	DV	DV	
Cohesión por Péndulo, J/cm ²	13588	NPD	DV	DV	NPD	NPD	
Recuperación elástica a 25°C, %	13398	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR	

3.- CONCLUSIONES

Las futuras especificaciones de emulsiones bituminosas (convencionales y modificadas) se recogen en la norma EN 13808 que es una norma armonizada. Dicha norma se podrá aplicar para el mercado CE a partir de enero de 2010 con un año de coexistencia con la especificación actual. En enero de 2011 la EN 13808 será de obligado cumplimiento y quedará derogada la normativa nacional actual.

Debemos tener en cuenta que implicará unas diferencias con la actual normativa que se basan en: distintas clases para cada una de las características de la emulsión original o de su residuo, nuevos métodos de ensayo tanto para la emulsión original como para el residuo, obtención de tres tipos de ligante residual y para las emulsiones modificadas con polímeros el residuo obtenido además se evaluará su cohesión mediante nuevos métodos de ensayo como el del Péndulo Vialit (EN 13588) o el de Fuerza-Ductilidad (EN 13589).