

NUEVOS CAMPOS DE APLICACIÓN DE EMULSIONES BITUMINOSAS

EMULSIONES EN IMPERMEABILIZACIÓN

ASOCIACIÓN TÉCNICA DE EMULSIONES BITUMINOSAS (ATEB)



ATEB

www.ateb.es

1ª Edición octubre de 2018

Diseño y realización: Asociación Técnica de Emulsiones Bituminosas

Reservados todos los derechos

La Asociación Técnica de Emulsiones Bituminosas no autoriza la reproducción parcial ni total de este documento, sin el permiso previo y por escrito de la misma.

AUTORES

Nuria Uguet Canal. Presidencia y Coordinadora GT 6 ATEB: Nuevas aplicaciones de emulsiones bituminosas (Probisa)

Jose Manuel Berenguer Prieto. (Eiffage)

María del Mar Lázaro Blázquez. (Ciesm-Intevia)

Rafael Moreno López. Miembro de la Junta Directiva ATEB (Corvisa)

Emilio Moreno Martínez (Repsol)

Vicente Pérez Mena (Cepsa Comercial Petróleo)

COMITÉ TÉCNICO

María del Mar Colas. Directora del Comité Técnico (Cepsa Comercial Petróleo)

Lucía Miranda. Secretaria del Comité Técnico y coordinador del GT-1 (Normativa) (Repsol)

Daniel Andaluz. Director-Gerente (ATEB)

Marisol Barral. Coordinadora del GT-3 (Mezclas Templadas) (Campezo)

Santiago Gil. Coordinador del GT-4 (Seguridad, salud y medioambiente) (Ravago Chemicals)

Nuria Querol. Coordinadora del GT-5 y GT-8 (Documentación y Reciclado en frío) (Sorigué)

Nuria Uguet. Coordinadora del GT-6 (Nuevos campos de aplicación) (Eurovia Management España)

Alfonso Pérez. Coordinador del GT-7 (Lechadas bituminosas y Microaglomerados en frío) (Eurovia Management España)

1. INTRODUCCIÓN

2. TRATAMIENTOS

2.1 Impermeabilización directa de cubiertas

2.2.1 Aplicación

2.2 Impermeabilización Hiperflexible

2.3 Tratamientos de impermeabilización en fisuras o grietas

2.4 Tratamientos de impermeabilización coloreados

1. INTRODUCCIÓN

Las cubiertas de edificios así como las terrazas, tejados, ... están permanentemente sometidas a inclemencias meteorológicas como la lluvia, el granizo o la nieve. Por ello, es necesario que cuenten con un sistema impermeabilizante que las proteja de filtraciones, fisuras y otro tipo de patologías.

Aunque hay muchos sistemas y configuraciones de impermeabilización, los principales sistemas existentes en el mercado se presentan en forma de lámina. Los más **empleados** son:

- **Caucho clorado (clorocaucho).**

Ventajas: Es un sistema barato, rápido y fácil de aplicar.

Inconvenientes: Poca duración, presenta problemas en puntos singulares y, al ser fácil de aplicar, se pone poco cuidado en ello, provocando un mal uso.

- **Membranas líquidas con base poliuretano.**

Ventajas: Resistente a rayos U.V., muy elástico, fácil de aplicar y sin formación de juntas.

Inconvenientes: Para que funcione correctamente, hay que garantizar un espesor mínimo de membrana, presenta problemas en puntos singulares y, al ser fácil de aplicar, se pone poco cuidado en ello, provocando un mal uso.

- **Láminas bituminosas.**

Ventajas: Sistema tradicional de probada eficacia, puntos singulares asumidos por colocadores, mayor garantía si está bien colocado, colocador especializado, excelente plegabilidad a bajas temperaturas, muy buena adherencia en la mayoría de los soportes empleados en construcción y elevada elasticidad.

Inconvenientes: Tiempos de colocación mayores, necesidad de calor para su aplicación (riesgo de quemaduras), necesita protección, muchas juntas, muy dependiente de la colocación.

- **EPDM (Etileno Propileno Dieno Monómero).**

Ventajas: Resistencia a la intemperie sin necesidad de protección, puntos singulares asumidos por colocadores, mayor garantía si está bien colocado, pocas juntas, colocador especializado.

Inconvenientes: Tiempos de colocación mayores, coste, muy dependiente de la colocación. Los productos líquidos presentan, frente a los laminares, la ventaja de la inexistencia de juntas de soldadura, facilidad de aplicación en puntos singulares, donde suele haber difícil acceso, así como una fácil reparación del sistema impermeabilizante en caso de desperfectos.

Estos productos líquidos como pueden ser las emulsiones bituminosas o con base poliuretano, están sujetos al cumplimiento de una “[Guía europea para sistemas de impermeabilización líquida](#)”, concretamente la **ETAG 005**, el cumplimiento de los requisitos contenidos en dicha guía da lugar a la obtención de un documento de idoneidad técnico europeo (DITE), que habilita al producto en cuestión para ser utilizado como producto impermeabilizante bajo las condiciones descritas en el DITE.

En este campo, la opción más interesante es la derivada de las emulsiones bituminosas, sobre todo las emulsiones de betún modificado, capaces de formar películas elásticas, resistentes a la intemperie.

Estos productos destacarían por su facilidad de aplicación, bajo precio y por su nula toxicidad, frente a otras soluciones existentes en el mercado.

El carácter innovador del [Código Técnico de la Edificación](#) fomenta el empleo de los sistemas de impermeabilización líquidos, sobre todo en soluciones muy específicas, localizadas en ámbitos muy concretos de la construcción.

2. TRATAMIENTOS

Se pueden realizar [tres tratamientos](#) básicos:

2.1. IMPERMEABILIZACIÓN DIRECTA DE CUBIERTAS

El tratamiento consiste en la aplicación de un riego por aspersión directamente sobre la superficie a proteger con una emulsión aniónica, combinada con un agente ruptor, normalmente cloruro cálcico.

En el momento de la aplicación, la emulsión rompe inmediatamente al depositarse sobre el sustrato, formando una película continua, sin juntas, y que se adapta perfectamente a las irregularidades de la superficie sobre la que se aplica, ángulos, etc., y con el espesor solicitado. Las [características](#) de la misma serían:

REQUISITOS	Norma UNE	A67BPR
Betún residual por destilación [%]	1431	65-69
Contenido en agua [%]	1428	35
Fluidificantes por destilación [%]	1431	0
Fluencia a 40 °C, 2mm [s]	12846-1	50-70
Tamizado por 0,5 mm [%]	1429	0.25
Polaridad	1430	Negativa
Sedimentación a 7 días [%]	12847	10
Ligante recuperado	13074-1	
Penetración 25 °C, 100g, 5 s [1/10 mm]	1426	35-150
Punto reblandecimiento [°C]	1427	50
Punto de fragilidad Fraass [°C]	12593	-15
Recuperación elástica a 10°C [%]	13398	50

Tipo de ligante a utilizar

El grado de dureza del ligante residual puede variar dependiendo del tipo de soporte, condiciones de temperatura, etc.

España es de manera general un país de fuertes contrastes térmicos, alcanzando valores bajo cero en invierno y, hasta 40 °C en verano. Estas enormes diferencias de temperaturas hacen que, se recomienden

betunes con una penetración inferior a 160 dmm para evitar escurrimientos por alta temperatura y betunes con penetración superior a 35 dmm para evitar problemas de fragilidad a bajas temperaturas.

Aunque depende de la aplicación, es normal que estas emulsiones se fabriquen a partir de ligantes modificados, dadas las condiciones de temperatura y movimientos del soporte a la que pueden estar sometidas. En este sentido las **características adicionales** a solicitar son:

- **Fragilidad** a baja temperatura
- **Propiedades elásticas**, entre otras.

2.1.1. APLICACIÓN

La aplicación se realiza con doble lanza, en la que el ruptor y la emulsión toman contacto en el momento de su salida. Es necesario regular la cantidad de ruptor, para que el momento de la rotura sea exactamente el indicado; si el proceso es demasiado lento, quedará una capa de espesor considerable de emulsión sin romper, y de un curado complicado.



Tratamiento doble lanza emulsión/ruptor

Por el contrario, si la rotura es demasiado prematura, la emulsión rota puede que no se adapte bien al sustrato, ni forme un film continuo, que es una de las grandes ventajas del tratamiento.

2.2. IMPERMEABILIZACIÓN HIPERFLEXIBLE

El tratamiento consiste en la aplicación de un riego de impermeabilización en zonas críticas donde se solicita unas propiedades elásticas extremas. Las características de las emulsiones a emplear son:

REQUISITOS	Norma UNE	A67BPR
Betún residual por destilación [%]	1431	65-69
Contenido en agua [%]	1428	35
Fluidificantes por destilación [%]	1431	0
Fluencia a 40 °C, 2mm [s]	12846-1	50-70
Tamizado por 0,5 mm [%]	1429	0.25
Polaridad	1430	Negativa
Sedimentación a 7 días [%]	12847	10
Ligante recuperado	13074-1	
Penetración 25 °C, 100g, 5 s [1/10 mm]	1426	35-150
Punto reblandecimiento [°C]	1427	50
Punto de fragilidad Fraass [°C]	12593	-25
Recuperación elástica a 10°C [%]	13398	75

Las emulsiones a utilizar necesitan de un residuo altamente modificado, con **puntos de fragilidad inferiores** a -25°C y recuperaciones elásticas a 10°C superiores al 75%.

Normalmente los **agentes modificantes** no son meramente elastómeros, sino que se acompañan de productos de tipo neopreno, cloropreno, etc.

Desde hace algún tiempo, con la aparición de poliuretanos y resinas epoxy vía agua, se abre también

un nuevo abanico de posibilidades, ya que se podrían formular productos que combinen la eficacia de las emulsiones bituminosas, con las prestaciones de resistencia y elasticidad que pueden conferir estos compuestos.

En este sentido, la **elección correcta** del poliuretano o epoxy y su dosificación, deben permitir un producto estable al almacenamiento y de curado rápido. En este caso, la aplicación se realizaría también con doble lanza, dosificando el endurecedor si fuera necesario.



2.3. TRATAMIENTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN EN FISURAS O GRIETAS

Se trataría de aplicaciones para el **sellado de fracturas** en pavimentos bituminosos o incluso en hormigones.

De la misma forma que existen másticos y otros materiales de aplicación en caliente, la utilización de emulsiones eliminaría la necesidad de trabajar a **altas temperaturas**. Además, al ser productos menos viscosos, se pueden tratar fisuras y grietas más finas que con másticos en caliente. La aplicación se realiza de forma **convencional**, preparando el sustrato y rellenando las hendiduras con el material.

El tratamiento comprende una **emulsión bituminosa**, filler y/o fibras. La proporción de los mismos depende del estado y situación de la grieta. Puede interesar que el material sea tixotrópico (cuando existen pendientes o en vertical), o por el contrario, que sea muy fluido con el fin de penetrar en fisuras finas y profundas.

La **composición** de la emulsión debe ser tal que se asegure un correcto curado del material, ya que al sellar una grieta, el material que se encuentra en el fondo tiene imposibilitada la evaporación del agua, por lo que la rotura debe ser provocada químicamente, a través de su composición, en emulgente o ruptores. También es normal que el residuo de la emulsión sea un ligante modificado. Las **características principales** de la misma serían:

REQUISITOS	Norma UNE EN	Emulsión
Betún residual por destilación [%]	1431	50
Contenido en agua [%]	1428	50
Fluidificantes por destilación [%]	1431	0
Fluencia a 40 °C, 2mm [s]	12846-1	20
Tamizado por 0,5 mm [%]	1429	0.2
Sedimentación a 7 días [%]	12847	10
Ligante recuperado	13074-1	
Penetración 25 °C, 100g, 5 s [1/10 mm]	1426	330
Punto reblandecimiento [°C]	1427	35
Punto de fragilidad Fraass [°C]	12593	-15
Recuperación elástica a 10°C [%]	13398	50
Cohesión por fuerza ductilidad [J/cm2]	13703 13589	2 a 10 °C

La composición del material de relleno, orientativamente podría ser:

Emulsión bituminosa	55-75%
Cargas, filleres	5-10%
Fibras	Hasta 1%
Agentes espesantes	Hasta 1%
Agua	20-30%

Las **propiedades del material** resultante son muy variables dependiendo de la cantidad y naturaleza de los componentes. Este material se puede elaborar in situ, o bien en alguna instalación, donde se transporta a la obra.

Si el material se fabrica en instalación, debe tener una buena estabilidad al almacenamiento y no debe producirse la rotura del mismo por **interacción** entre la emulsión y el resto de componentes. Por este motivo, se recomiendan emulsiones aniónicas o no iónicas.

En el caso de fisuras muy profundas, si se utilizan productos en base emulsión aniónica o no iónica, pueden producirse problemas de cara a su curado por evaporación del agua. Para evitar este problema, se recomienda la utilización de productos fabricados con **emulsión de rotura inducida químicamente**, por lo que será más sencillo fabricar dicho producto in-situ justo antes de su aplicación.

2.4. TRATAMIENTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN COLOREADOS

La mayoría de los tratamientos descritos, junto con muchos más de tipo estándar, puede utilizar ligante coloreable, a través de emulsiones de **ligantes sintéticos**, con incorporación de cargas de pigmentos.

Aunque la mayoría de los tratamientos de impermeabilización con emulsiones bituminosas, no son aplicaciones vistas, puede darse el caso de que sí lo sean, y que se soliciten de colores determinados. Los ligantes sintéticos utilizados en **pavimentación asfáltica** son susceptibles de ser emulsionados para este tipo de aplicaciones o incluso otras, como lechadas coloreadas.



ASOCIACIÓN TÉCNICA DE EMULSIONES BITUMINOSAS

www.ateb.es | gerencia@ateb.es