

Nuevos Desarrollos en la Caracterización de Emulsiones Bituminosas

Por D. Ramón Tomás Raz
Dtor. Adjunto del Centro
de Investigación E.S.M.

DENTRO del comité de materiales se ha creado en España un subgrupo de trabajo específico sobre emulsiones bituminosas. Como coordinador del mismo voy a indicarles las líneas de trabajo

C. Emulsiones de betún modificado.

Dentro del primer punto sobre "ESPECIFICACIONES DE NUEVAS EMULSIONES" les indicaré que en el año 1984 se revisaron en

denominadas de alta flotación. Una de ellas fue diseñada para su empleo en tratamientos superficiales con gravillas y la otra para la fabricación de mezclas abiertas y semia-biertas en frío.

Figura 1

EMULSIONES ESPECIALES

Norma EE/84

CARACTERISTICAS	Norma de Ensayo NLT	EMULSIONES IMPRIMACION				EMULSIONES REOLOGIA MODIF.			
		EAI		ECI		EAR (rm)		EAM (rm)	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Saybolt									
Furol, a 25° C.	s		50		50				
Furol, a 50° C.	s				50		50		
Carga de las partículas		Negativa		Positiva		Negativa		Negativa	
Contenido de agua (en volumen)	%		50		50		38		35
Betún asfáltico residual	%	40		40		60		60	
Fluidificante por destilación (en volumen)	%	10	20	10	20		6		9
Sedimentación (a los 7 días)	%		10		10		5		5
Tamizado (retenido en el tamiz 0,80 UNE)	%		0,10		0,10		0,10		0,10
Envuelta y resistencia al desplazamiento por el agua:									
Envuelta árido seco		—		—		—		Buena	
Envuelta árido después del riego		—		—		—		Aceptable	
Envuelta árido húmedo		—		—		—		Aceptable	
Envuelta árido húmedo después del riego		—		—		—		Aceptable	
Ensayos sobre el residuo de destilación:									
Penetración (25° C., 100 g., 5 s)	0,1 mm.	124/84	200	300	200	300	100	250	100
								60	100
Ductilidad (25° C., 5 cm./min.)	cm.	126/84	40		40		40		40
Solubilidad en 1-1-1 triclороetano	%	130/84	97,5		97,5		97,5		97,5
Ensayo del flotador (60° C.)	s	183/72	—		—		800		800

básico que todos sus componentes, administración, fabricantes, aplicadores, etc., han decidido abordar como temas prioritarios.

Podemos dividirlos en tres grupos fundamentales:

A. Especificación de nuevas emulsiones.

B. Nuevos ensayos de emulsiones.

nuestro país las especificaciones de emulsiones, publicando simultáneamente una tentativa de especificación para cuatro tipos de emulsiones:

- Dos emulsiones para riegos de imprimación (aniónica y catiónica).
- Dos emulsiones aniónicas con residuos de reología modificada de las

Estos tipos de emulsiones como pueden ver en la transparencia, están especificados mediante ensayos clásicos de emulsiones, y coinciden con lo que ya se realiza a las emulsiones altamente experimentadas, con la excepción del ensayo del flotador aplicable a las dos emulsiones de reología modificada y que

ENSAYO DE FLOTACION

ASTM D-139-49 NLT 183-72

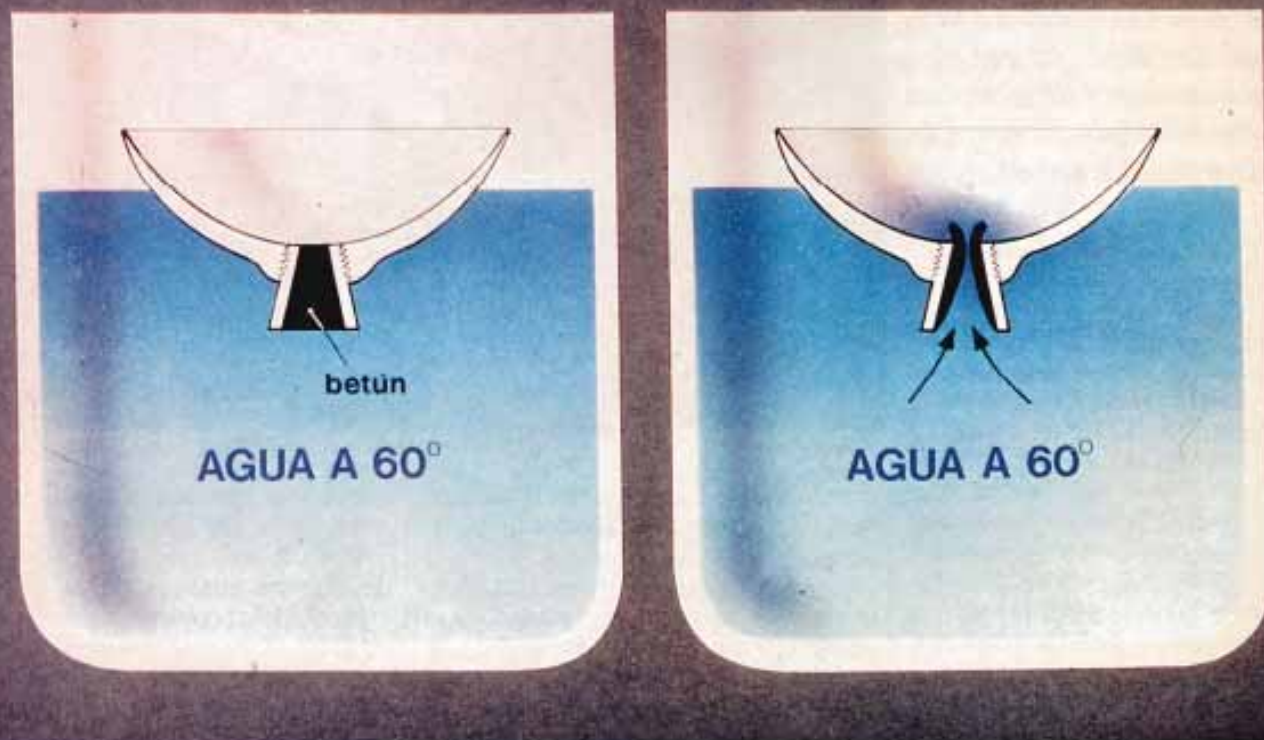


Figura 2: Emulsiones reología modificada

nos mide el grado de modificación alcanzado en su ligante residual.

Las dos primeras están diseñadas fundamentalmente para sustituir en imprimaciones a los "cut-backs" tipo MC, cuyo empleo fue prohibido en una orden circular en 1980 por problemas energéticos y ecológicos. Son emulsiones estables, con bajo contenido en betún residual y altamente fluidificadas para alcanzar el fin perseguido.

Valores como el contenido mínimo en fluidificantes en relación con la penetración del residuo de destilación marcados en la tentativa, están siendo objeto de consideración.

Las emulsiones de reología modificada pretenden sin modificación previa del betún de partida, disponer de residuos sensiblemente modificados, con la sola utilización del tipo y cantidad de emulgente adecuado. La de tratamientos superficiales permitirá además utilizar áridos calizos no tan correctamente clasificados como setos exigible con los ligantes clásicos.

Las diseñadas para mezclas en frío pretende entre otras ventajas mejorar la cohesión de la mezcla, y ampliar la posibilidad de empleo o

granulometrías más cerradas que las que permiten las emulsiones clásicas de mezclas abiertas.

El propósito de este comité es el de recopilar y analizar las experiencias acumuladas por todos de estas emulsiones, para con las modificaciones pertinentes elevar una propuesta de especificación que alcance el grado de definitiva.

Así pues, resumiendo las actuaciones del comité en este punto se ceñirán a:

1. Análisis de los diferentes compor-

Las emulsiones de reología modificada pretenden sin modificación previa del betún de partida, disponer de residuos sensiblemente modificados, con la sola utilización del tipo y cantidad de emulgente adecuado.

tamientos de estas emulsiones después de varios años de ser empleadas.

2. Análisis de los diferentes datos de control de que la administración, fabricantes y aplicadores dispongan con principal interés en la relación entre el contenido de fluidificantes, y la penetración del residuo en las emulsiones de imprimación, y en los valores encontrados en el ensayo del flotador para las emulsiones de reología modificada.

3. Programación y realización de nuevos trabajos si los datos obtenidos no son suficientes para confeccionar la propuesta de especificación definitiva.

El segundo punto abordado de "NUEVOS ENSAYOS DE EMULSIONES" está fundamentalmente encaminado a completar y mejorar las especificaciones vigentes, para poder evaluar mejor el comportamiento de las emulsiones en sus diferentes campos de aplicación.

Un ensayo en estudio es el de la medida de la velocidad de rotura de las emulsiones.

La amplia gama de emulsiones existente en nuestro país nos ha lle-

“El camino elegido ha sido el de establecer este parámetro en función de la cantidad de filler que es capaz de envolver una cierta cantidad de emulsión antes de producirse su rotura.”

vado a la conclusión del interés no sólo de conocer si una emulsión es estable porque cumpla la mezcla con cemento y supere el valor de demulsividad en el caso de las aniónicas como ocurre en nuestras actuales especificaciones, sino que debemos encontrar un parámetro que distinga igualmente las de rotura rápida de las de rotura media y a ser posible que establezca una valoración para las distintas emulsiones de un mismo grupo.

El camino elegido ha sido el de establecer este parámetro en función de la cantidad de filler que es capaz de envolver una cierta cantidad de emulsión antes de producirse su rotura. Esto que ha sido ya experimentado en otros países tales como Francia, Noruega, Suecia y Finlandia, ha ocasionado en nuestro caso ciertos problemas que tratamos de solucionar y que básicamente consisten en:

- a) Dificultad de disponer hasta la fecha de un filler normalizado, de fácil adquisición, y que se mantenga constante con el tiempo, para así poder obtener valores ciertamente comparables.
- b) Que el comportamiento de este árido sea lo suficientemente sensible que permita obtener valores diferenciados para los distintos tipos de emulsiones.
- c) Que los criterios de rotura para dar por finalizado el ensayo no sean subjetivos sino fácilmente reproducibles en diferentes laboratorios y con diferentes analistas.

Así pues, nuestro trabajo está constituido en definir el árido más adecuado entre una serie de ellos elegida, de limitar bien el método de ensayo (cantidad de emulsión, velocidad de agitación, etc.) todo ello empleando diferentes emulsio-



Figura 3: Ensayo placa Vialit

nes de varios fabricantes y realizando el ensayo con diferentes operadores.

El segundo trabajo que a nuestro criterio ha merecido prioridad, es el de definir un método de medida de sedimentación, en sustitución del que actualmente tenemos especificado, basado en la diferente concentración que la emulsión va alcanzando a diferentes alturas después de permanecer siete días en reposo absoluto, ya que consideramos dicho método muy dilatado en el tiempo para ser realmente eficaz.

Los caminos elegidos para reducir esos siete días, han sido el forzar la sedimentación mediante dilución

previa por un lado, y mediante centrifugación por otro.

Por último, y dentro del apartado de nuevos ensayos de emulsiones, está el de recopilar datos y experiencias sobre el conocido ensayo de la placa Vialit, aplicado a las emulsiones sobre el que el Centro de Estudios de Carreteras español ha publicado recientemente la normativa de ensayo. Igualmente recogeremos experiencias de ensayo, pero con muestras que una vez curadas, hayan sido sumergidas en agua como posible medida de la adhesividad y resistencia al desplazamiento por el agua del ligante residual de emulsión de obra.



Figura 4: Placa Vialit

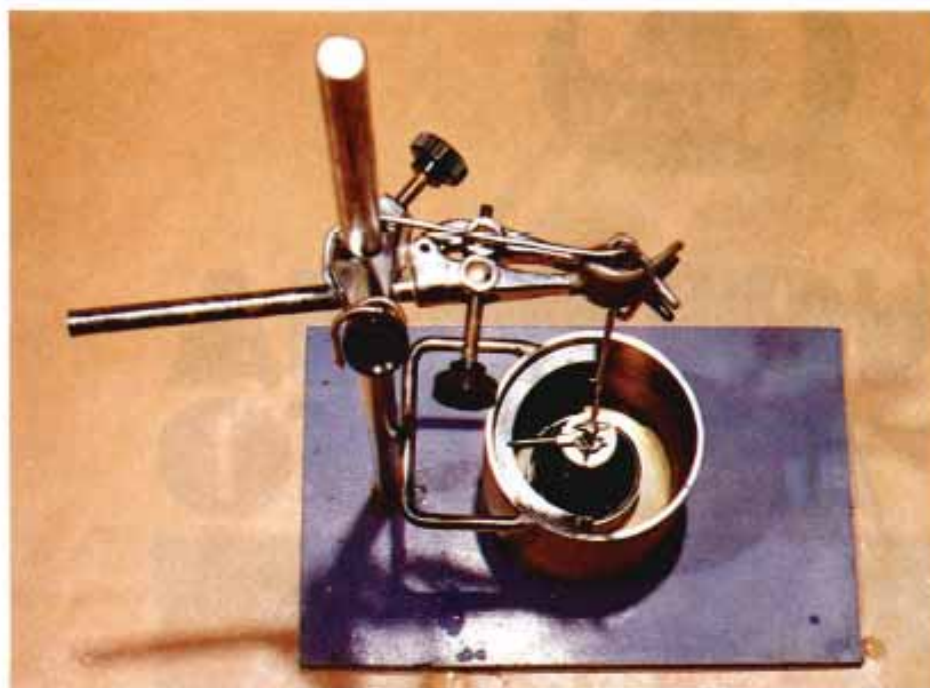


Figura 5: Retorno elástico

Las emulsiones de betunes modificados han de ser evaluadas y controladas por los ensayos clásicos de caracterización de emulsiones bituminosas, y además por todos aquéllos que de forma singular identifiquen el ligante residual de las mismas.



Figura 6: Tenacidad ductilidad

Dado el enorme interés y auge que los betunes modificados están adquiriendo en muchos países del mundo, entre los que nos encontramos, este grupo de trabajo pretende abordar su estudio y posterior normalización, cuando sean transformados en emulsión.

Lógicamente, las emulsiones de betunes modificados han de ser evaluadas y controladas por los ensayos clásicos de caracterización de emulsiones bituminosas, y además por todos aquéllos que de forma singular identifiquen el ligante residual de las mismas permitiendo comprobar así el grado de modificación alcanzado, su resistencia al envejecimiento, su elasticidad, su homogeneidad, etc.

La base para el inicio del trabajo, es definir el mejor método para la obtención de los residuos de la emulsión, sobre los cuales se han de realizar los ensayos, comparando los resultados que se obtengan en homogeneidad y reproductibilidad por los diferentes métodos existentes:

- Método belga (basado en A.S.T.M. D 244-73) que permite en pocas horas empezar a analizar el residuo, ya que su obtención se realiza con evaporaciones rápidas a altas temperaturas.
- Método California Test 331, igualmente rápido, ya que alcanza para su obtención temperaturas de 133.° C.
- Método francés, con varios días de duración, ya que la evaporación

Este subgrupo realiza trabajos conjuntamente con el de mezclas en la puesta a punto de los métodos de ensayos más adecuados, para diseño y control tanto de lechadas y microaglomerados en frío, como de grava emulsión y estabilizaciones.

del agua se hace a temperaturas inferiores (50.° C).

Posiblemente la rapidez lleve implícito, por las temperaturas alcanzadas, alteraciones de las características del ligante obtenido.

Por otra parte, la lentitud que supone el evaporar a bajas temperaturas puede hacer ineficaz el método, aunque cualitativamente más seguro.

Por ello, además de evaluar estos procedimientos, pretendemos llegar a definir otro que una solamente las ventajas de ambos, es decir, rapidez por un lado, e inalterabilidad del residuo por otro. Las líneas de investigación emprendidas están basadas en la obtención de residuos mediante evaporación rápida a vacío para no alterar el ligante objeto de estudio.

Obtenido el residuo en la forma más conveniente, se analizará con diferentes ensayos tales como:

- Temperatura de reblandecimiento.
- Penetración.
- Temperatura Fraas.
- Ductilidad a bajas temperaturas.
- Tenacidad-ductilidad.
- Recuperación elástica.
- Viscosidad a diferentes temperaturas, etc.

para definir los más interesantes en función de las diferentes familias de polímeros empleados.

Por último, indicarles que este subgrupo realiza trabajos conjuntamente con el de mezclas en la puesta a punto de los métodos de ensayos más adecuados, para diseño y control tanto de lechadas y microaglomerados en frío, como de grava emulsión y estabilizaciones.