

MATERIALES: ÁRIDOS Y EMULSIONES

Baltasar Rubio Guzmán

Jefe Área de Estudios de Infraestructura Viaria
Centro de Estudios del Transporte
CEDEX. Ministerio de Fomento

Introducción

Las lechadas bituminosas son mezclas bituminosas tipo mortero o aglomerado fino compuestas por áridos bien graduados, polvo mineral, agua y emulsión bituminosa, en proporciones adecuadas para obtener una consistencia que permita su puesta en obra a temperatura ambiente. En esta denominación de lechadas bituminosas están incluidas tanto las mezclas tipo mortero (slurry seal), empleadas fundamentalmente para impermeabilizar, con granulometrías finas y tiempos largos de apertura al tráfico, como los microaglomerados en frío (microsurfacing según ISSA) con granulometrías mas gruesas, con áridos de hasta 12 mm, y emulsiones modificadas, empleados generalmente como tratamientos antideslizantes en autopistas y vías rápidas

Además de estos componentes básicos (áridos, agua y emulsión), a las lechadas bituminosas se le incorporan generalmente pequeñas proporciones de polvo mineral reactivo y aditivo, para mejorar la cohesión de la mezcla y regular la velocidad de rotura de la emulsión.

Una vez rota la emulsión y curada la lechada se obtiene un mortero o aglomerado fino cerrado, impermeable y flexible, con una textura superficial más o menos gruesa, según el tamaño máximo del árido empleado.

En nuestro País los tratamientos superficiales con lechadas bituminosas están recogidos para todo tipo de tráfico en el artículo 540 del PG-3, cuya última revisión fue realizada en el año 2004.

Los diferentes tipos de lechadas existentes en esta normativa, la posibilidad de aplicación de doble tratamientos, el empleo de betunes modificados con polímeros y la posibilidad del empleo de fibras y/o granulometrías discontinuas, emulsiones de ligantes sintéticos, etc. permiten tal número de posibilidades, que las lechadas son los tratamientos superficiales más empleados en nuestro España.

En conservación de carreteras, las lechadas bituminosas presentan una gran versatilidad para adecuarlas a los defectos que se pretendan corregir, ya que con la elección del tipo y composición de la lechada se pueden obtener características sensiblemente diferentes y elegir la más idónea para corregir las características superficiales que más interesen en cada caso.

En esta comunicación trataremos únicamente de indicar y analizar las características que deben de tener los componentes de las lechadas (áridos, emulsiones, aditivos, filleres reactivos, etc.) para que, una vez dosificados y aplicados en obra correctamente, se obtenga la mejora de las características superficiales requeridas en los diferentes campos de aplicación.

Características de los áridos

Los áridos constituyen el esqueleto mineral de la lechada y representan aproximadamente las 3/4 partes en peso de ella. Tienen una gran importancia, tanto en la fabricación como en las características y comportamiento de la lechada una vez puesta en obra. El árido de una lechada tiene las mismas funciones que en una mezcla bituminosa en caliente; pero además los áridos, y especialmente las fracciones mas finas, presentan una serie de interacciones físico-químicas con la emulsión, el aditivo y los filleres reactivos de incorporación, que condicionan en gran medida tanto la fabricación y puesta en obra, como el comportamiento posterior bajo la acción del tráfico.

Árido grueso

El árido grueso (fracción superior a 2 mm), responsable en gran medida de la rugosidad y de la textura superficial, debe ser duro, con buena forma, limpio y resistente al pulimento.

La dureza y buena forma son necesarias para evitar su degradación por la acción del tráfico y deberán exigirse valores de desgaste Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) e índice de Lajas (UNE-EN 933-3) tanto más bajos cuanto mayor sea la intensidad de tráfico pesado.

La angularidad favorece el rozamiento entre partículas y aumenta la resistencia mecánica de la lechada. De forma similar a la característica anterior, la proporción de elementos triturados con dos o más caras de fractura (UNE-EN 933-5) debe ser tanto mayor cuanto mayor sea la intensidad de tráfico pesado.

La resistencia al pulimento del árido es de fundamental importancia para obtener una buena resistencia al deslizamiento. Valores elevados de coeficiente de pulimento acelerado(UNE-EN 1097-8) proporcionan una buena microtextura inicial y que esta se mantenga bajo la acción del tráfico. Se debe ser muy exigente con relación a esta característica cuando la lechada se aplique como tratamiento antideslizante.

Respecto a la limpieza, el árido grueso debe de estar exento de sustancias perjudiciales como terrones de arcilla, margas, materia vegetal, etc., porque ocasionan dificultades en la envuelta con la emulsión. Estos contaminantes provocan la ruptura prematura de la emulsión, la lechada necesita más agua para conseguir la consistencia adecuada y es necesaria una mayor proporción de aditivo retardador de la rotura, lo que puede, posteriormente por la acción conjunta del agua y del tráfico, da lugar a una reemulsificación del betún.

Estas características están generalmente recogidas en las especificaciones de la mayoría de los pliegos de prescripciones técnicas de las lechadas, lo que limita el tipo de áridos que se pueden emplear en estas unidades de obra.

Las calizas tienen en general un coeficiente de desgaste Los Angeles bajo, y los que presentan un valor aceptable son en su mayoría poco resistentes al deslizamiento, por lo que este tipo de áridos se deben emplear solamente en la fabricación de lechadas para primera capa, en arcenes o en carreteras de muy baja intensidad de tráfico pesado.

Los pórfidos y basaltos son los áridos que presentan mejores propiedades respecto a estas características, y en menor escala las cuarcitas y los granitos.

Árido fino y filler

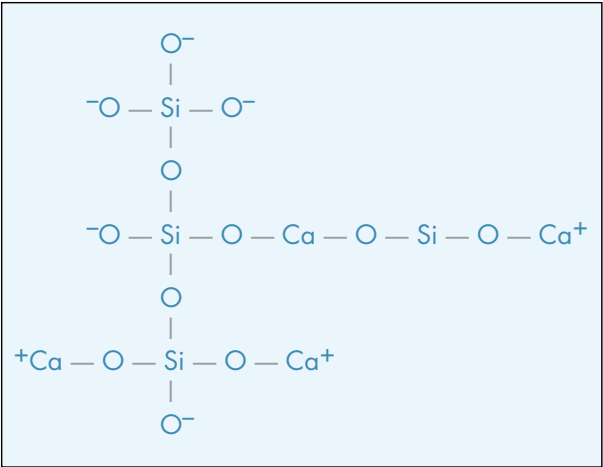
El árido fino (fracción inferior a 2mm y superior a 63 _m) y especialmente el polvo mineral o filler (fracción inferior a 63 _m) tienen una gran influencia en la adhesividad, velocidad de rotura de la emulsión y toma de cohesión de la lechada.

La naturaleza del árido fino y del filler va a condicionar la afinidad con la emulsión. En este sentido hay que señalar la regla general clásica de que los áridos de carácter básico (calizos) presentan una buena adhesividad con las emulsiones aniónicas y los áridos de carácter ácido (cuarcitas) con las emulsiones catiónicas.

Ello es debido a que en los áridos calizos predominan las cargas positivas que son atraídas por la carga negativa de la emulsión aniónica, mientras que en los áridos ácidos predominan las cargas negativas que son atraídas por las cargas positivas de las emulsiones catiónicas.

Esta generalización es muy simplista y en realidad hay muchas clases de rocas, aparte las ya citadas calizas y cuarcitas. Con excepción de las calizas, que pueden llegar a estar compuestas por carbonato cálcico únicamente, en general, las rocas son silicatos diferenciados por la proporción de los distintos óxidos metálicos que los saturan y por la forma o sistema de cristalización diferentes.

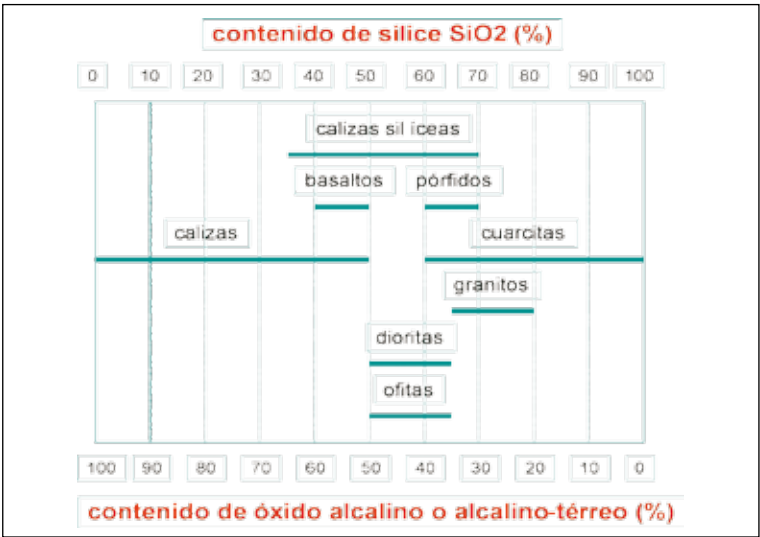
La estructura que se atribuye generalmente a los silicatos es la siguiente:



Como puede observarse, las valencias del silíceo están saturadas por cuatro átomos de oxígeno, en los que queda, por tanto, una valencia libre. Esta puede ser saturada, formando parte de otro enlace con silíceo, por un metal como el calcio del ejemplo, o bien quedar sin saturar. En este último caso, por su constitución electrónica, el átomo de oxígeno adquiere carga negativa. A su vez, el átomo de calcio puede quedar con la otra valencia del enlace saturado por un enlace subsiguiente, o bien quedar sin saturar, en cuyo caso, para el calcio la carga es positiva. Es lógico suponer que cuando haya átomos sin saturar se encontrarán en los límites de los cristales y, por tanto, en la superficie. De aquí puede deducirse que cuando los átomos de oxígeno sin saturar en la superficie predominan sobre los átomos metálicos, la superficie del árido será predominantemente negativa y, viceversa, será positiva la superficie del árido cuando predominen los átomos metálicos sin saturar.

Puede suponerse que el que predominen unas u otras cargas dependerá de la proporción de sílice y óxidos metálicos que entren en la composición de una roca. Hablamos de sílice y óxidos metálicos, porque es la forma de establecer la composición elemental empírica de una roca a partir de los resultados de sus análisis. Es decir, habrá predominio de cargas negativas (ácida) a partir de una proporción de sílice (SiO₂) en la composición de la roca. Teniendo en cuenta los pesos moleculares medios de los óxidos metálicos y de la sílice, así como la estructura general de las rocas, se ha convenido en establecer para este límite el valor del 65 por 100. Análogamente, se ha establecido el límite del 52 por 100 de contenido en sílice, por debajo del cual puede considerarse que una roca es de carácter electropositivo (básica). El intervalo de 52 a 65 por 100 se considera como correspondiente a las rocas de carácter neutro. En el gráfico adjunto figura la situación aproximada de las distintas rocas con respecto al contenido de óxidos metálicos y sílice.

Esta clasificación puede servir para evaluar a priori la adhesividad de un árido frente a un tipo u otro de emulsión.



En la práctica la adhesividad de la emulsión al árido fino se puede evaluar mediante el procedimiento Riedel Weeber (NLT-355) y posteriormente junto con los demás componentes de la lechada mediante el ensayo de abrasión por vía húmeda (UNE-EN 12274-5).

En la velocidad de rotura de la emulsión influye también la naturaleza del árido y filler por el tipo positivo o negativo de cargas superficiales que tenga y por su proporción, así como la limpieza y su superficie específica.

La presencia en el árido fino de arcillas, margas, etc. provocan, tal como se ha indicado para el árido grueso, la ruptura de la emulsión. Si la emulsión es catiónica es necesario una mayor proporción de aditivo retardador de la rotura, que en caso de que sea excesivo puede dar lugar a fenómenos de reemulsificación, con la consiguiente ruina del tratamiento.

Para evaluar esta característica se utiliza el ensayo del equivalente de arena (UNE-EN 933-8). El actual pliego de prescripciones técnicas exige valores de equivalente de arena del conjunto de áridos combinados superiores a 60 para lechadas catiónicas y mayores de 40 para las aniónicas. Este coeficiente no tiene en cuenta la proporción de filler de la muestra, por lo que es mejor emplear el coeficiente de actividad Lhorty (NLT-178), que se calcula a partir del equivalente de arena y del porcentaje de filler. Cuanto menor es este coeficiente menos actividad hidrofílica tiene el árido, y menos aditivo retardador necesitará la lechada. Los áridos de uso generalizado en lechadas presentan coeficientes comprendidos entre 0,5 y 1,5.

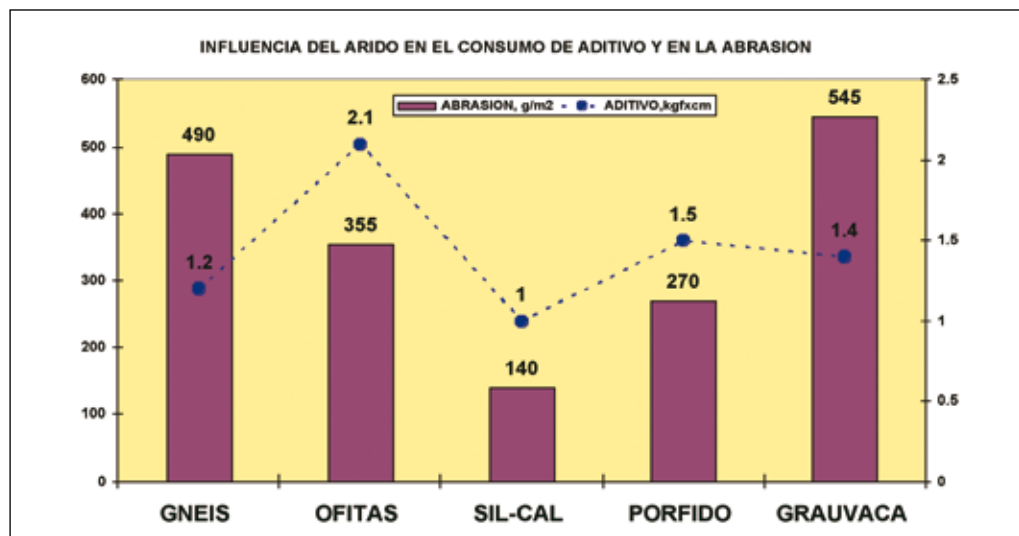
Otra forma de valoración de finos arcillosos es el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9 anexo A), que en la normativa española se aplica cuando el equivalente de arena es inferior a los valores anteriormente reseñados, y el valor del índice de azul de metileno deberá ser inferior a uno.

El filler de una lechada es generalmente el propio de los áridos, si bien en casos excepcionales puede ser también de aportación. Su naturaleza, tiene una gran influencia en la adhesividad y la finura y contenido en la manejabilidad y rotura de la emulsión.

Un exceso de filler requiere mayor cantidad de emulsión, para evitar que el mortero sea frágil, y también requiere generalmente un mayor porcentaje de aditivo que puede ser perjudicial en el comportamiento de la lechada. Un defecto de filler da lugar a mezclas segregables y con menor cohesión.

La calidad del filler en cuanto a finura y actividad se valora en la práctica mediante la densidad aparente en tolueno(UNE-EN 1097-3 anexo A). En el pliego español se exige una densidad aparente comprendida entre 0,5 y 1,1 para eliminar los filleres muy finos que son generalmente arcillosos y los muy gruesos por la mala calidad que imparten al mástic filler betún.

En la figura siguiente se representa, a título de ejemplo, la influencia que tiene el árido tanto en el porcentaje de aditivo necesario para conseguir una buena envuelta, como en la resistencia a la abrasión en húmedo.

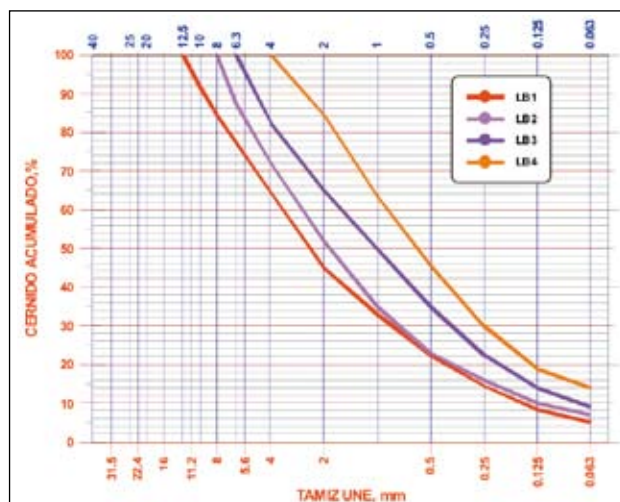


En ella se observa como el tipo de árido tiene una influencia muy significativa sobre los dos parámetros considerados.

Granulometría de los áridos

Las granulometrías de los áridos para las lechadas son de tipo continuo y se especifican en España cuatro husos granulométricos en función del tamaño máximo del árido. En la figura siguiente se indica la curva granulométrica centrada para cada uno de los husos establecidos. Las granulometrías denominadas LB1 y LB2 se corresponden a las definidas como microaglomerados y las dos de tamaños inferiores a las lechadas bituminosas.

Las lechadas de mayor tamaño o microaglomerados en frío, tipo LB1 y LB2, son los que proporcionan al pavimento una mayor textura superficial y en consecuencia una mayor resistencia al deslizamiento a velocidades medias y altas. Estas lechadas han



sustituido en gran medida a los riegos con gravilla a pesar de su menor textura superficial, porque permiten ligeras correcciones de la geometría superficial del firme antiguo y producen menos ruido. Se emplean en carreteras de elevada intensidad de tráfico.

Las lechadas más finas LB 4 y LB3 tienen gran capacidad para penetrar en las grietas y poros del pavimento y constituyen el tratamiento más eficaz como capa de sellado de las mezclas bituminosas abiertas o fisuradas. También son adecuados estos tipos para la rehabilitación de capas de rodadura envejecidas con degradaciones superficiales, así como para la impermeabilización de arcenes.

El doble tratamiento inverso, es decir, la aplicación de una primera capa fina de LB4 ó LB3, y una segunda capa de LB2 ó LB1, permiten la rehabilitación de firmes resecos, descarnados, fisurados y pulimentados, ya que la primera capa impermeabiliza y se adhiere al firme antiguo, mientras que la segunda proporciona buena textura al pavimento. Este doble tratamiento es igualmente adecuado para carreteras de tráfico pesado y de circulación rápida, como las autopistas.

En España, aunque no están recogidas en las especificaciones se están utilizando granulometrías discontinuas (discontinuidad 2-4mm) que proporcionan al pavimento una mayor textura y facilitan la evacuación del agua superficialmente, porque el árido grueso queda prácticamente incrustado en el mortero formado por el árido fino y el betún. En este tipo de lechadas la emulsión debe ser fabricada con betún modificado para mejorar la consistencia del mortero y evitar el desprendimiento de gravillas. También se suelen adicionar fibras para disminuir la segregación y aumentar la resistencia a los esfuerzos tangenciales.

Emulsión bituminosa

La emulsión en las lechadas bituminosas tiene que envolver los áridos y una vez puesta en obra se debe producir rápidamente la rotura de la emulsión, y proporcionar la cohesión necesaria para que la lechada pueda ponerse rápidamente en servicio y soportar los efectos del tráfico. La velocidad de rotura de la emulsión es fundamental para conseguir una correcta fabricación y aplicación de la lechada. Si la velocidad de rotura es demasiado rápida, la emulsión rompe antes de envolver los áridos o en la rastra y no se puede aplicar; por el contrario si la velocidad es demasiado lenta la lechada necesitaría un largo periodo de tiempo para que la lechada se pueda abrir al tráfico. Para conseguir ajustar la rotura de la emulsión y adaptarla a las diferentes condiciones climatológicas de la obra se utilizan los aditivos, siendo fundamental dosificar este último para que se produzca la rotura de la emulsión justamente después de su aplicación con la rastra.

Como las lechadas son mezclas cerradas con una gran cantidad de finos, las emulsiones para esta unidad de obra tienen que tener una velocidad de rotura lenta para producir una buena envuelta de los áridos sin que se produzca la rotura y estar exentas de fluidificantes, porque son mezclas muy cerradas y dificultarían la eliminación del fluidificante; es decir emulsiones lentas sin fluidificantes, que se corresponden con nuestras emulsiones ECL-2 y EAL-2. Las emulsiones

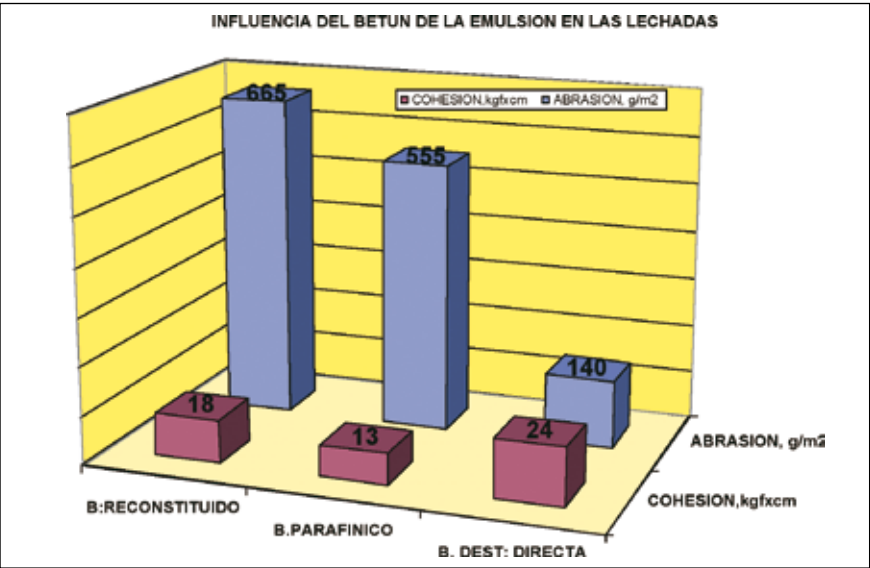
aniónicas solamente se pueden emplear con áridos cálizos y además la rotura se produce por evaporación del agua, lo que limita considerablemente su empleo y hoy en día se aplican casi exclusivamente en tratamientos de impermeabilización en vías secundarias o para fabricar lechadas almacenables que se suministran generalmente en bidones.

Respecto a la penetración del residuo de la emulsión, el betún debe ser de menor penetración cuanto mayor sea la intensidad de tráfico pesado y más cálida sea la zona estival.

Con tráfico pesado y/o climas cálidos se deben emplear emulsiones modificadas con polímeros y/o fabricadas con betunes de menor penetración. Es decir, emulsiones tipo ECL-2m, ECL-2d-m , ECL-2d, EAL-2d.

Las características del betún (origen del crudo y proceso de refinado) empleado en la fabricación de las emulsiones para lechadas tienen una gran influencia en el comportamiento de las mismas. Betunes con características similares y de procedencia distinta dan lugar a emulsiones que presentan, cuando se fabrican lechadas con ellas, comportamientos muy diferentes y en algunos casos no permiten fabricar lechadas con calidades aceptables. Este hecho ocurre en algunos casos con betunes del mismo proveedor, que podrían atribuirse bien a un cambio en el crudo o a una modificación del proceso de refinado.

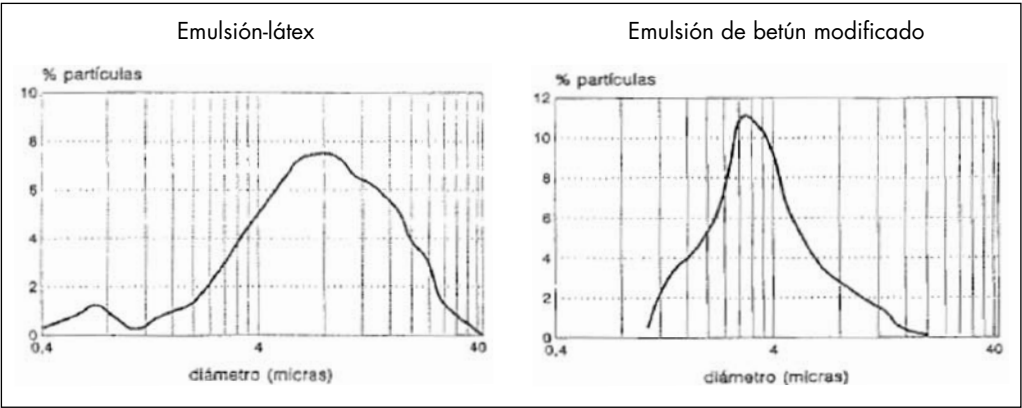
En general la experiencia indica que los betunes de destilación directa de base fundamentalmente nafténica son los que permiten obtener lechadas con altas cohesiones iniciales y elevada resistencia a la abrasión. En la figura siguiente se muestra, como ejemplo, la influencia que tienen tres betunes de la misma penetración y diferente origen en las dos características reseñadas.



Las emulsiones modificadas con polímeros mejoran fundamentalmente la susceptibilidad a la temperatura y la cohesión de las lechadas bituminosas, evitando los fenómenos de exudación y de desprendimiento de gravillas. Su empleo se debe exigir en carreteras con tráfico pesado y/o ubicadas en zonas cálidas. Aunque no lo cite el artículo 540 del PG-3 entendemos que deben de aplicarse también en carreteras con temperaturas extremas.

Estas emulsiones modificadas pueden fabricarse mediante incorporación directa del látex de caucho a la emulsión bituminosa ya fabricada, incorporando el látex a la fase acuosa necesaria para fabricar la emulsión o bien partiendo de un betún modificado con polímero.

Con el primer procedimiento se obtiene una emulsión constituida por una mezcla de dos emulsiones una de látex y otra de betún; con el segundo la emulsión es similar a la anterior, si bien se asegura un buen mezclado de ambas emulsiones y finalmente con el tercer procedimiento se obtiene una emulsión constituida por glóbulos de betún modificado con polímeros. Ello se puede poner de manifiesto determinando la granulometría de las emulsiones mediante técnicas láser, tal como se indica a continuación en la figura siguiente.



La emulsión fabricada con látex presenta una distribución bimodal, correspondiendo el primer pico a los glóbulos de látex y el segundo a los de betún, mientras que la emulsión fabricada partiendo de betún modificado es homogénea ya que los glóbulos son solo de betún modificado y por tanto el polímero está uniformemente distribuido en el betún.

Estas emulsiones aunque tengan propiedades empíricas similares e incluso residuos de destilación equivalentes, su comportamiento es diferente. La experiencia demuestra que las mejores lechadas se obtienen con el último procedimiento.

También se pueden emplear emulsiones de ligantes sintéticos que permiten colorear la lechada mediante la adición de pequeñas cantidades de pigmentos, que pueden aplicarse en zonas urbanas, carriles bici, túneles o en las denominadas vías ecológicas de parques nacionales.

Agua de preenvuelta

El agua prehumedece los áridos facilitando la distribución de la emulsión sobre su superficie y proporciona a la mezcla la consistencia de lechada para conseguir envolver los áridos y una correcta puesta en obra. La falta de agua produce una rotura prematura de la emulsión y el exceso provoca una disminución acusada de la viscosidad de la lechada con segregaciones y derrames superficiales.

El agua debe estar exenta de materia orgánica y si es dura, los iones calcio y magnesio provocan la rotura si la emulsión es aniónica.

Para determinar el contenido óptimo de agua, es necesario diferenciar entre las lechadas con sistemas de rotura lenta fabricadas con emulsiones aniónicas lentas o catiónicas superestabilizadas y los sistemas mas rápidos con emulsiones catiónicas.

Con los sistemas lentos, se fabrican una serie de mezclas con la composición de áridos establecida y el contenido de emulsión estimado, variando la cantidad de agua de preenvuelta. El agua óptima de preenvuelta se determina mediante el método del plano inclinado de Young o el del cono de consistencia de la ISSA. En España está normalizado el segundo en la Norma (UNE-EN 12274-3) y se exige que el cono de consistencia esté comprendido entre 2 y 3 cm.

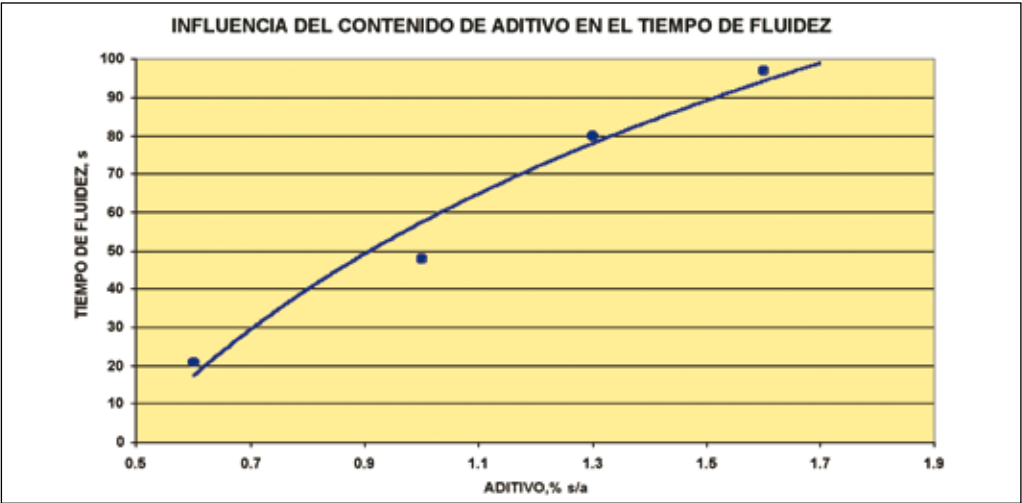
En los sistemas rápidos, no es posible la realización del ensayo de fluencia con cono por el escaso tiempo de manejabilidad de la lechada. En estos casos el agua de preenvuelta tiene una menor importancia al producirse una rotura franca acompañada de expulsión del agua y se determinan los contenidos de ésta y del aditivo conjuntamente, de forma que se consiga una consistencia adecuada y un tiempo de manejabilidad de la lechada (tiempo de fluidez) entre 30 y 45 segundos, que se considera suficiente para que se consiga el mezclado homogéneo de los componentes y la extensión de la lechada sin que se produzca la rotura de la misma en la rastra.

Aditivos

Los aditivos son productos tensoactivos, de composición química compleja (sales de poliaminas grasas, sales de amonio cuaternario, etc.) que se incorporan, junto con el agua, a los áridos para facilitar la envuelta con la emulsión y regular la velocidad de rotura de la misma.

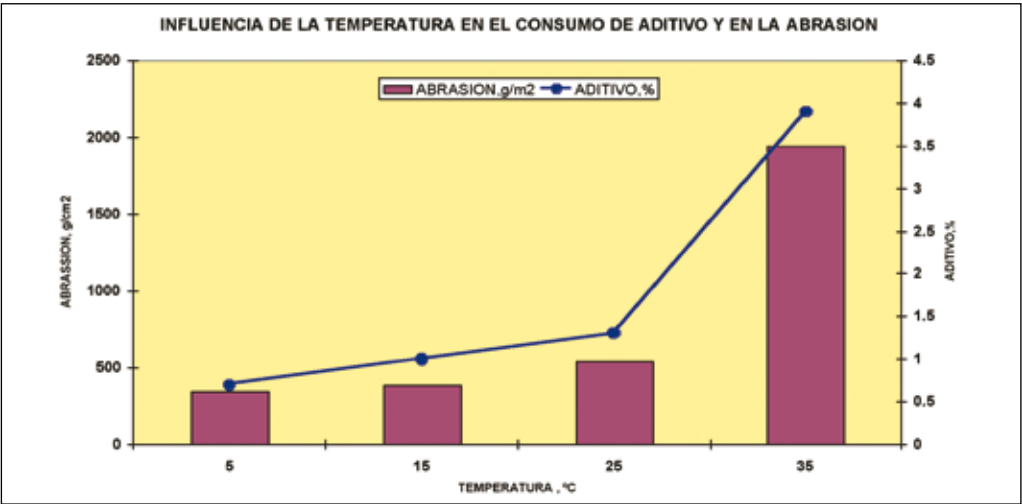
El aditivo recubre la superficie del árido, formando una película protectora que la activa iónicamente, mejorando la envuelta y la adhesividad árido-ligante, reduciendo la tensión superficial y disminuyendo la velocidad de rotura de la emulsión.

El aditivo tiene que ser incorporado sobre los áridos antes de añadir la emulsión. En la figura siguiente se muestra como varía el tiempo de mezclado hasta rotura con el contenido de aditivo.



Un tiempo de mezclado comprendido entre 30 y 45 segundos es suficiente, tanto en laboratorio como en obra, para obtener una buena envuelta de los áridos con la emulsión, y una manejabilidad adecuada para que no se produzcan problemas de rotura en la rastra extendidora.

El porcentaje óptimo de aditivo depende de la naturaleza de los áridos, del contenido de finos, y de la temperatura ambiente. La influencia del tipo de árido en el porcentaje de aditivo requerido se ha indicado previamente en el apartado de áridos. A continuación se muestra en la figura siguiente como varía la cantidad de aditivo que es necesario incorporar a la lechada a medida que aumenta la temperatura y como afecta a la abrasión.



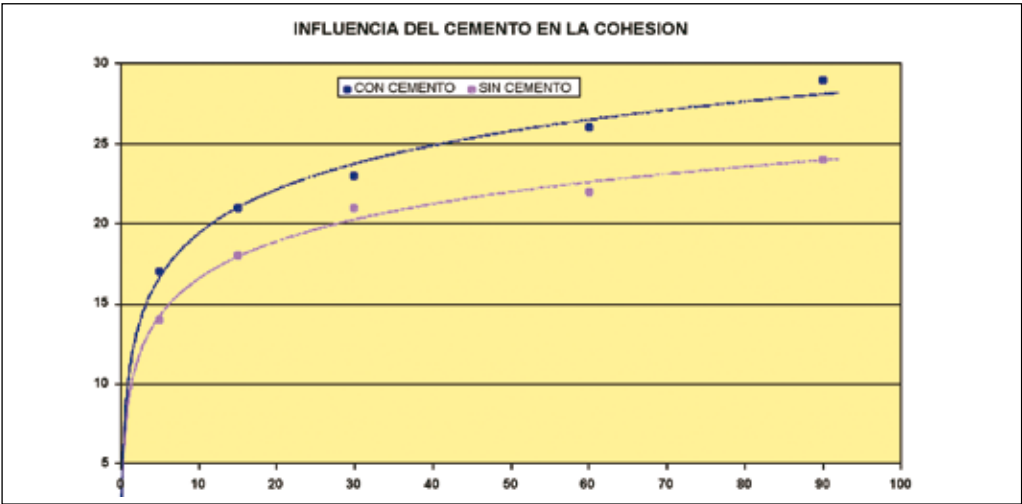
De estos resultados se deduce que a medida que aumenta la temperatura es necesario aumentar también el porcentaje de aditivo y este aumento de aditivo produce a su vez un aumento de la abrasión de la lechada, que es muy elevada cuando el contenido de aditivo supera el 1,5%. Ello significa que las lechadas se deben dosificar con el contenido mínimo de aditivo posible para conseguir una correcta aplicación. Un exceso de aditivo produce una excesiva fluidez de la mezcla durante su extensión, con escurrimientos de la emulsión, una pérdida de resistencia mecánica y retrasos en la apertura al tráfico.

Durante la aplicación de la lechada es necesario adaptar la dosificación del aditivo a las variaciones climatológicas que se produzcan a lo largo de la jornada, de forma que se produzca la rotura de la emulsión justamente después de su aplicación con la rastra.

Polvo mineral de aportación (filler reactivo)

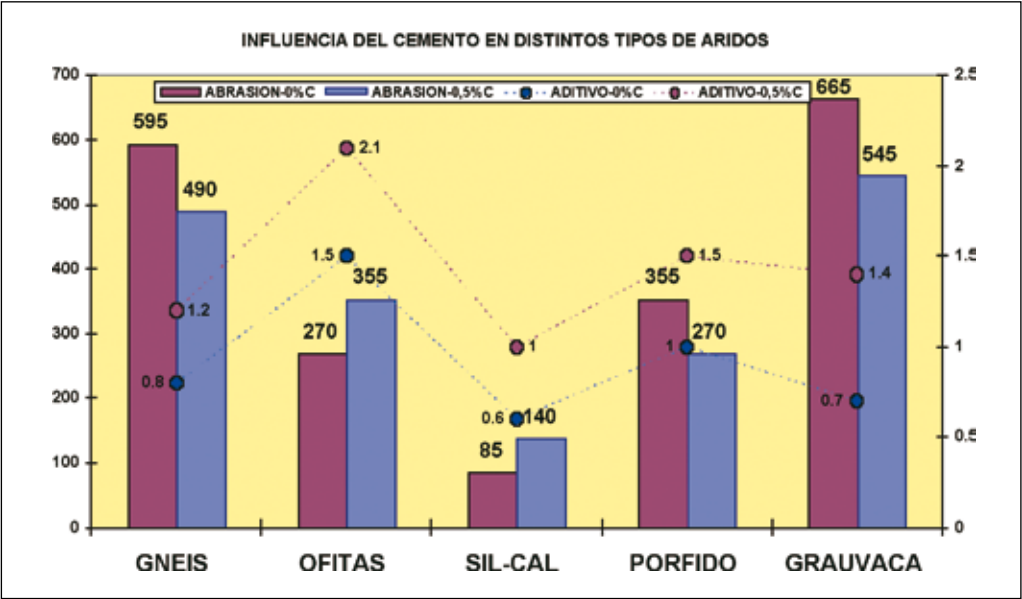
El filler de aportación se puede incorporar a una lechada cuando los áridos tienen una baja proporción o en el caso de lechadas aniónicas para favorecer la rotura, pero generalmente se emplean filleres reactivos (cemento, cal hidratada etc.) en las lechadas catiónicas en bajas proporciones 0,3 –2% para regular la velocidad de rotura, aumentar la viscosidad y/o mejorar la toma de cohesión de la lechada.

Sin embargo es difícil establecer criterios generales sobre los filleres de aportación, ya que su comportamiento depende del tipo de árido y/o de la emulsión, así por ejemplo en las lechadas catiónicas fabricadas con emulsiones lentas, el cemento acelera la rotura y favorece generalmente la toma de cohesión; mientras que con emulsiones sobreestabilizadas el cemento, con algunos tipos de áridos, estabiliza la emulsión. A continuación se muestra, a título de ejemplo, como influye el cemento en la cohesión de una lechada fabricada con emulsión lenta.



En esta gráfica se pone claramente de manifiesto como el cemento mejora la cohesión de la lechada y permite una apertura más rápida al tráfico.

El efecto que el cemento tiene sobre distintos tipos de áridos y sobre el porcentaje de aditivo se indica a continuación en la figura siguiente.



En ella se observa como la incorporación de un 0,5% de cemento a la lechada aumenta el porcentaje de aditivo en todos los áridos estudiados, mientras que la abrasión aumenta o disminuye dependiendo del tipo de árido.

Además de los diferentes componentes reseñados, para fabricar lechadas coloreadas se incorporan colorantes, que suelen ser pigmentos inorgánicos constituidos generalmente por óxidos metálicos (de hierro, cromo, etc.), puesto que los colorantes orgánicos son afectados por el pH de la emulsión.

Resumen y conclusiones

En esta ponencia se han descrito brevemente las características de los componentes de las lechadas bituminosas (áridos, emulsiones, aditivos, filleres reactivos, etc.) para, que una vez dosificados y aplicados en obra correctamente, se obtenga las características superficiales exigibles a las lechadas en sus diferentes aplicaciones.

En general los pliegos de prescripciones técnicas y en particular el artículo 540 del PG-3, relativo a las lechadas, establece las propiedades que se deben exigir a los diferentes materiales básicos; pero dadas las interacciones que ocurren entre áridos, emulsión, aditivo y filler reactivo en este tipo de mezclas bituminosas en frío, es necesario estudiar con los materiales que se vayan a emplear en obra, la influencia que cada uno de ellos tiene sobre la velocidad de rotura, la cohesión y la resistencia a la acción del agua mediante los ensayos adecuados de forma que se pueda evaluar el futuro comportamiento de la lechada una vez puesta en obra.