

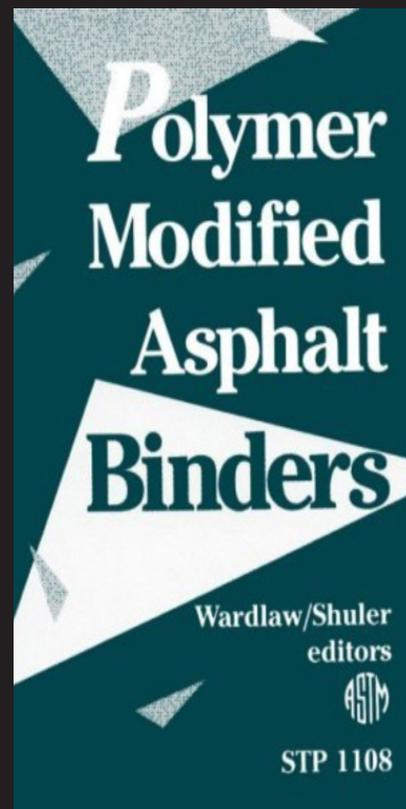
PITRA

Programa de Infraestructura del Transporte
Boletín técnico

34



Vol 3. N° 34 / Octubre 2012



¿Por qué modificar el asfalto?

Quim. Jorge Salazar Delgado

Unidad de Materiales y Pavimentos

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

jorge.salazardelgado@ucr.ac.cr

Palabras clave: Asfalto, asfalto modificado, polímero, carreteras, SBR, SBS.

El asfalto es un material de origen orgánico de color negro con consistencia pegajosa, es el residuo de la refinación del petróleo, y considerando que se produce mucho petróleo para la obtención de combustibles se debe buscar su uso para gastar ese desecho, que de otra forma debería ser almacenado o utilizado de alguna forma como combustible, es importante resaltar que el asfalto tiene en su naturaleza propiedades que

son muy apropiadas para ser usado en la mezcla con agregados, entre las más sobresalientes: ser un fluido viscoelástico, sólido a temperatura ambiente y muy impermeable, por lo que se ha convertido en un material para la construcción de capas de rueda para carreteras.

La mezcla asfáltica típica utilizada en Costa Rica está constituida de forma general de agregados de diferentes tamaños en un porcentaje de 95 % aproximadamente, y el resto es asfalto, esta es una mezcla que presenta

Comité Editorial del boletín 2012

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.
Coordinador General PITRA, LanammeUCR

Bach. Lionela López Ulate
Unidad de Capacitación y Transferencia Tecnológica

Daniela Alpízar Gutiérrez
Diseñadora Gráfica. Unidad de Diseño Gráfico

cierta elasticidad y condiciones de recuperación que permite absorber las deformaciones debidas a las cargas del tránsito y recuperarse en gran medida cuando las cargas ya no son aplicadas, por otra parte la mezcla es capaz de resistir condiciones severas de temperatura desde bajas hasta altas temperaturas siendo las altas las que aumentan la susceptibilidad a la deformación permanente.

Sin embargo, es muy probable que se acumule deformación plástica debido al servicio, cuando es sometida especialmente a una aplicación repetida de cargas y a temperaturas altas, sobre todo si se trata de vehículos pesados circulando a baja velocidad en climas calientes, como el caso de la Ruta 1 a Guanacaste o en zonas cálidas del país.

Típicamente en Costa Rica se utiliza un asfalto clasificado como AC-30, es una buena opción pero debemos preguntarnos, ¿es la mejor opción para todas las carreteras de nuestro país?, ¿será que se espera que el AC-30 resuelva todos los problemas?, o ¿será que no es el mejor para nuestras condiciones de tránsito y clima? La recomendación que propone el LanammeUCR es utilizar menos de este tipo de asfalto e implementar el uso de un AC-20 y además, considerar la opción de modificarlo con polímeros que mejoren su desempeño, mejorando la resistencia a la deformación permanente, la resistencia a la fatiga al mismo tiempo que, aumenta su durabilidad al disminuir la oxidación y el deterioro por permeabilidad. Existen a nivel internacional muchos estudios de investigación que pueden demostrar y sustentar con mucha certeza estas mejoras.

El mercado ofrece una variedad muy amplia de polímeros para modificar el asfalto y de esta forma mejorar las propiedades de la mezcla asfáltica, también extender su vida útil, y que exista la posibilidad de ampliar a técnicas de mantenimiento preventivo. Ya existen proyectos como la Ruta 34 y los accesos al Muelle en Caldera con asfalto modificado con resultados muy positivos, el uso de polímeros de tipo SBR, que pueden ser emulsionados, han tenido la oportunidad de ser utilizados por su facilidad para ser incorporados en las plantas de mezcla asfáltica; claro no es un secreto que los polímeros sólidos como el Elvaloy RET® o el SBS encabezan la lista de los mejores modificadores en cuanto a la mejora de las propiedades reológicas, desafortunadamente Costa Rica no cuenta con la tecnología para mezclar asfalto con polímero sólido a nivel industrial, debido a la creciente necesidad de mejorar nuestras carreteras ya se está evaluando la posibilidad de adquirir una planta para la modificación de asfalto ya sea por parte de RECOPE o empresas privadas.

Para tener una idea de las ventajas que ofrecería el asfalto modificado se presentan los resultados

de dos ensayos reológicos que ofrecen información comparativa de cómo mejoraría el asfalto una vez incorporado el polímero. En la Figura 1 se muestra el ensayo de Creep Recovery (CR), a 250 ciclos de carga. Una forma de interpretar este ensayo es comparar la deformación permanente acumulada para cada muestra bajo las mismas condiciones experimentales, de esta forma se evidencia que el asfalto sin modificar tipo AC-30 es el que sufre más deformación permanente y al otro extremo el modificado con SBS el que sufre menos deformación permanente y los modificados con diferentes SBR se encuentran con diferentes grados de mejoras y se enlistan como intermedios.

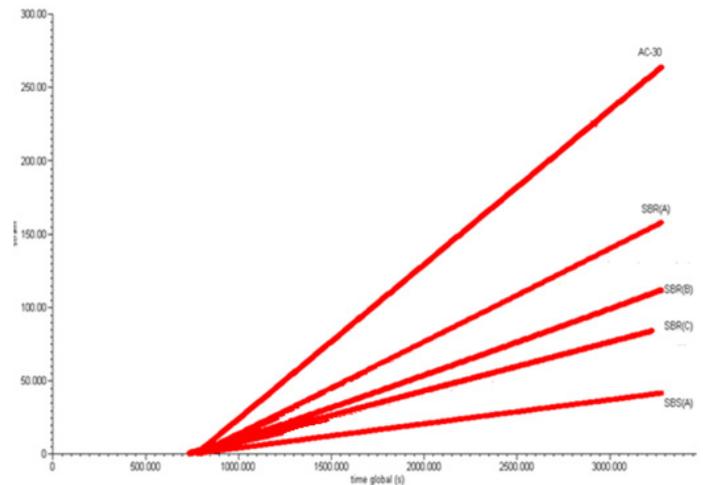


Figura 1. Gráfica comparativa de resultados de creep recovery para asfalto original y asfaltos modificados con SBS y tres tipos de polímero SBR.

En la Tabla 1 se muestran los resultados del ensayo de MSCR (Multiple Stress Creep Recovery), la manera de interpretar este ensayo es comparar el valor de la deformación por fluencia no recuperable $JNR@3.2KPa$, entre más pequeño sea el valor obtenido de ensayo, el asfalto es menos susceptible a la deformación permanente, el análisis final es parecido al del creep recovery, ya que precisamente son las mismas muestras, además se logra clasificar la condición con respecto al tránsito donde sería ideal el uso de cada modificante.

Finalmente después de analizar estos resultados de ensayo es comprensible ver la importancia y potencial del uso de polímeros para modificar ligantes asfálticos, además de lo acertado que sería el cambio al acoger la recomendación de utilizar AC-20 para algunas aplicaciones y AC-20 modificado con polímero para otras ya que el AC-30 es mas rígido que el AC-20 y de esta manera mejorar las condiciones de las carreteras en nuestro país. Produciendo mezcla asfáltica con

Condición	$J_{NR@ 3.2 \text{ KPa}}$	$(J_{NR@ 3.2 \text{ KPa}} - J_{NR@0.1 \text{ KPa}}) / J_{NR@0.1 \text{ KPa}}$
Tránsito estándar (< 10 mill ESALs)	< 4	< 0.75
Tránsito estándar (10 a 30 mill ESALs)	< 2	< 0.75
Tránsito estándar (> 30 mill ESALs)	< 1	< 0.75

Muestra	$J_{NR@ 3.2 \text{ KPa}}$	$(J_{NR@ 3.2 \text{ KPa}} - J_{NR@0.1 \text{ KPa}}) / J_{NR@0.1 \text{ KPa}}$	Condición
AC-30	7.344	0.22	NA
SBR (A)	3.896	0.32	Tránsito estándar
SBR (C)	3.284	0.37	Tránsito estándar
SBR (B)	0.510	0.33	Tránsito muy lento

Tabla 1. Resultados obtenidos de MSCR para asfalto original y asfaltos modificados con SBS y dos tipos de polímero SBR.

un asfalto clasificado como AC-20 el cual es más blando y modificándolo con polímero dependiendo de la aplicación requerida, considerando las variables de carga, temperatura de servicio y condiciones ambientales.

El uso de asfaltos modificados con polímeros se recomienda por lo tanto, como una solución a la mayoría de los deterioros típicos en nuestras carreteras como: la deformación permanente, agrietamiento por fatiga, oxidación, deterioro por permeabilidad del agua, relacionados con las cargas de tránsito, altas temperaturas y mucha precipitación,. Extendiendo considerablemente la vida útil, permitiendo también la implementación de nuevas técnicas como los sellos de lechada asfáltica entre otros y extender el uso de tratamientos superficiales para mantener vías más durables y en buenas condiciones para los usuarios.

Referencias Bibliográficas

- Asfaltos modificados con polímeros, <http://www.monografias.com/trabajos15/asfaltos-modificados/asfaltos-modificados.shtml>
- Asfaltos modificados, <http://www.e-asfalto.com/modificados/modificados.htm>
- Polímeros en mezclas asfálticas, <http://www.slideshare.net/guestaaa78bd/asfaltos-modificados-con-polimeros>
- Evaluación de asfaltos modificados en laboratorio con distintos polímeros, http://www.lanamme.ucr.ac.cr/riv/index.php?option=com_content&view=article&id=249&Itemid=318
- Analisis reologicos de asfaltos modificados, <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/templates/university/images/publicaciones/ui-01-09.pdf>
- Evaluación de la factibilidad del uso en Costa Rica de polímeros modificantes de asfalto incorporados en planta, <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/templates/university/images/publicaciones/ui-01-08.pdf>

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Coordinador General:

Ing. Luis Guillermo Loría, PhD.

Subcoordinador:

Ing. Fabián Elizondo, MBA.

Unidades:

Unidad de Auditoría Técnica

Coordinadora: Ing. Jenny Chaverri, MScE.

Unidad de Materiales y Pavimentos

Coordinador: Ing. José Pablo Aguiar, PhD.

Unidad de Evaluación de la Red Vial

Coordinador: Ing. Roy Barrantes

Unidad de Gestión Municipal

Coordinador: Ing. Jaime Allen, MSc.

Unidad de Capacitación y Transferencia Tecnológica

Coordinadora: Bach. Lionela López Ulate

Unidad de Desarrollo y Actualización de Especificaciones Técnicas

Coordinador: Ing. Jorge Arturo Castro

Unidad de Puentes

Coordinador: Ing. Rolando Castillo, PhD.