

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución no comercial

AÑO DE ELABORACIÓN: 2014

TÍTULO: Estudio del efecto de aditivos reductores de temperaturas de trabajo, en el desempeño de mezclas bituminosas Gap-Graded elaboradas con asfaltos modificados con grano de caucho reciclado

AUTOR (ES): Carreño Zagarra, Ricardo José y Reyes Salcedo, Jesús Eduardo

DIRECTOR: Hernández Agudelo, Leonel

PÁGINAS: 52 **TABLAS:** 16 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 12 **ANEXOS:** 0

CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN
 2. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO
 3. MARCOS DE REFERENCIA
 4. METODOLOGÍA
 5. RESULTADOS
 6. CONCLUSIONES
- REFERENCIAS

DESCRIPCIÓN:

Esta tesis de grado se enfoca en estudiar el efecto que se tiene en el desempeño de un tipo de mezcla bituminosa elaborada con asfalto y grano de caucho reciclado GCR, cuando se incorpora un aditivo especial para reducir las temperaturas de manejo (mezclado y compactación), con el fin de optimizar las propiedades del asfalto en la mezcla y promover la técnica del aprovechamiento de las llantas de los vehículos que entran en desuso, reduciendo la contaminación ambiental y al mismo tiempo generando pavimentos de larga vida.

METODOLOGÍA:

Para esto se realizan pruebas en laboratorio, comparando una mezcla sin ningún tipo de aditivo y otra con aditivo reductor de temperatura de tal manera que se logre evaluar su comportamiento ante pruebas de ahuellamiento, rigidez, susceptibilidad a la humedad y resistencia a la fatiga. Si se logra que al incluir el aditivo en la mezcla se genere un mejor desempeño, esto ofrecerá mejoras en el proceso de producción en planta de mezclas bituminosas con asfaltos modificados con GCR, las cuales estarían relacionadas directamente con la disminución de emisión de gases a la atmósfera y una mayor durabilidad de la mezcla asfáltica en el pavimento. A nivel de laboratorio se pudo identificar que las mezclas que utilizan aditivos para la reducción de choque térmico entre asfalto y los agregados, no generan alteración en las propiedades reológicas del ligante, se logran generar disminuciones de temperatura, además la principal ventaja es la alta durabilidad que proporciona a la mezcla bituminosa.

PALABRAS CLAVE:

ASFALTO CAUCHO, ADITIVOS REDUCTORES DE TEMPERATURA, DURABILIDAD ASFALTOS, ASFALTOS MODIFICADOS.

CONCLUSIONES:

A la hora de fabricar una mezcla con asfalto modificado con GCR, Los aditivos utilizados para la reducción del choque térmico entre el asfalto y los agregados, NO generan alteración de las propiedades reológicas del ligante. Estas condiciones son logradas cuando se controla en planta el asfalto base utilizado y los parámetros de temperatura y agitación adecuados.

Los asfaltos modificados con GCR que han sido aditivados con reductores de choque térmico, mantienen las bondades del modificador en el ligante y por ende en la mezcla asfáltica, y disminuyen el alto grado de rigidez que puede generarse al trabajar en altas temperaturas de mezclado y compactación.

Durante la producción de las mezclas con asfaltos modificados con GCR en presencia de Aditivo, se logra disminuir la temperatura de los agregados pétreos, del asfalto y finalmente de la mezcla elaborada, lo cual a una escala industrial generaría una disminución en la cantidad de CO2 emitido al ambiente durante el

proceso de producción, y se reduciría el grado de exposición a vapores, en los operadores de obra.

El bajo grado de envejecimiento del asfalto en la mezcla, producto del aditivo reductor de choque térmico, puede llegar a generar una ligera reducción del módulo de rigidez; sin embargo los valores se mantendrán siempre satisfactorios ante las especificaciones y condiciones que rigen el comportamiento de las mezclas asfálticas.

Técnicamente la principal ventaja de utilizar el tipo de aditivos estudiados, en asfaltos modificados con GCR, se refleja en la alta durabilidad que se proporciona a la mezcla bituminosa, conservando las propiedades del asfalto, reduciendo el riesgo de envejecimiento acelerado por volatilización y oxidación, y permitiendo en la mezcla asfáltica una mayor resistencia a las cargas cíclicas del tránsito, reflejada en los valores obtenidos en la ley de fatiga del material.

Visualmente las mezclas asfálticas aditivadas se muestran como con un exceso de asfalto, con lo cual se logra una mejor manejabilidad. Esto facilitaría el proceso de extensión y compactación de la mezcla, y además disminuiría los esfuerzos físicos de los operadores encargados de los procesos en obra.

Según los resultados de laboratorio, se esperaría que a nivel industrial durante la producción y el transporte de la mezcla asfáltica, el gradiente de reducción de temperatura de las mezclas con aditivo fuese inferior al de las mezclas asfálticas en caliente que carecen de este producto. Esto facilitaría el proceso constructivo especialmente en trabajos de obra retirados de la planta de producción y/o lugares donde las temperaturas del aire sean relativamente bajas.

Para la elaboración y colocación de la mezcla aditivada a nivel industrial, no habría necesidad de implementar nuevos equipos en la planta de mezcla, debido a que el proceso de producción y aplicación es el mismo que el de una mezcla asfáltica en caliente convencional.

FUENTES:

Brosseaud, Y. (2007). *Warm Asphalt – Overview in France*. France: Presentation to WMA Scan Team.

- Carreño, R. (2014). *Mezclas tibias: una tecnología sustentable para pavimentación de carreteras - aplicaciones en asfaltos modificados con polímero*. Bogotá.
- D'angelo., Harm., Bartoszek., Baumgardner., Corrigan., Cowsert., Harman., Jamshidi., Jones., Newcomb., Prowell., Sines & Yeaton. (2008). *Warm-Mix asphalt: European Practice*. United States: Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.
- Elizondo, F., Delgado, J & Villegas, E. (2010). *Análisis reológico de asfaltos modificados*. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Instituto de Desarrollo Urbano. *Especificaciones Asfalto-Caucho del instituto de Desarrollo Urbano*. Bogotá: IDU.
- Mendez, F., Ulloa, J y Quintero, L. *Mezclas tibias "Warm Mix" Tendencias de las mezclas asfálticas en la pavimentación de carreteras*.
- Prowell, B., Hurley, G & Frank, B. (2012). *Warm-Mix Asphalt Best Practices National Asphalt Pavement Association NAPA QIP 125*. Lanham Maryland.
- Rondón, H. A., Herrera, O., Caicedo, L., Díaz, D., Gutiérrez, A., Ladino, C y Díaz, F. (2004). "Estudio del comportamiento de mezclas densas en caliente elaboradas con asfaltos modificados con policloruro de vinilo, látex natural y caucho reciclado". Cartagena: 4tas Jornadas internacionales del asfalto.