



USO DE LÁTEX REÇICLADO: ESTUDIO PARA SU APLICACIÓN EN PAVIMENTOS

Use of Recycled Latex: Study on Its Application in Pavements

Ana Sofía Figueroa Infante
Julián David Gutiérrez Cruz

RESUMEN

El siguiente resumen presenta un estudio sobre la modificación del asfalto 60/70 (1/10) mm mediante la adición de látex reciclado proveniente de globos para celebraciones. En Colombia se comercializan cerca de 1400 toneladas anuales de globos de látex; desafortunadamente, al no ser un material reciclable éste termina en los rellenos sanitarios, calles y afluentes de agua. Ante esta situación, el presente proyecto tiene como objetivo evaluar el desempeño del asfalto modificado con látex reciclado proveniente de globos desechados. En esta investigación desarrollada bajo un enfoque experimental se presentan las propiedades físico-mecánicas del látex y del asfalto utilizado para pavimentos flexibles de acuerdo con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVE 2022 del Ministerio de Transporte en Colombia.

Para la investigación se fabricó una mezcla asfáltica densa en caliente con tamaño máximo nominal 19mm, MDC-19, altamente utilizada en las vías pavimentadas con concreto asfáltico, en Colombia. Uno de los resultados destacados fue el mejor desempeño del asfalto látex con adiciones inferiores al 4% respecto al volumen de asfalto.

Respecto a la estabilidad de la mezcla asfáltica, el látex incrementó la estabilidad en un 14% respecto a la mezcla convencional. La manejabilidad de la mezcla látex fue adecuada y su relación estabilidad flujo fue de 2,95 Kn/mm en tanto que la convencional fue 1,86 Kn/mm.

PALABRAS CLAVE: pavimentos sostenibles, látex reciclado, mezclas asfálticas modificadas, viscosidad asfalto-látex, ahuellamiento asfalto-látex.

ABSTRACT

The following article presents a study on the modification of 60/70 (1/10) mm asphalt by adding recycled latex from party balloons. In Colombia, around 1,400 tons of latex balloons are sold each year and, unfortunately, as this material is not recyclable, it ends up in landfills, streets, and waterways. Given this situation, the objective of this project is to evaluate the performance of asphalt modified with recycled latex from discarded balloons. This research presents the physical and

mechanical properties of the latex and asphalt used for flexible pavements in accordance with the General Specifications for Road Construction INV E 2022 of the Ministry of Transportation in Colombia.

For the research, a dense hot mix asphalt with a maximum nominal size of 19 mm, MDC-19, was manufactured, which is widely used in roads paved with asphalt concrete in Colombia. One of the notable results was the improved performance of latex asphalt with additions of less than 4% relative to the volume of asphalt.

In terms of asphalt mix stability, latex increased stability by 14% compared to the conventional mix. The workability of the latex mix was adequate, and its stability-flow ratio was 2.95 kN/mm, while the conventional mix had a ratio of 1.86 kN/mm.

KEYWORDS: sustainable pavements, recycled latex, modified asphalt mixtures, asphalt-latex viscosity, asphalt-latex rutting.

INTRODUCCIÓN

Para dar contexto y en aras de utilizar las herramientas tecnológicas de apoyo con las que actualmente cuenta el mundo, al preguntarle a Chat GPT “¿Cuál es el elemento decorativo de mayor utilización en celebraciones y por qué?, la respuesta fue:

El elemento decorativo más utilizado en las fiestas y celebraciones, tanto de niños como de adultos, son los globos. Aquí están algunas razones por las que son tan populares: Versatilidad: Los globos vienen en una amplia variedad de colores, formas y tamaños, lo que permite adaptarlos a casi cualquier tema o estilo de celebración. Costo: Son relativamente económicos en comparación con otros elementos decorativos, lo que los hace accesibles para una amplia gama de presupuestos. Efecto Visual: Los globos añaden un toque festivo y alegre al ambiente. Facilidad de Uso: Son fáciles de inflar y colocar, y pueden ser usados para decorar de muchas maneras diferentes, desde arcos y columnas hasta centros de mesa y guirnaldas. Además, pueden ser utilizados para actividades interactivas como el lanzamiento de globos. Personalización: Se pueden personalizar con mensajes, logotipos o imágenes, lo que los hace ideales para eventos temáticos o celebraciones especiales. (OpenAI, 2023)

HALLAZGOS O RESULTADOS

Los resultados de la caracterización del cemento asfáltico 60/70 modificado con látex reciclado, en comparación con el ligante convencional, evidencian mejoras relevantes en sus propiedades físicas y mecánicas, incluyendo penetración, punto de ablandamiento, ductilidad, peso específico, viscosidad Brookfield y resistencia al ahuellamiento (flujo Marshall). En particular, el asfalto modificado presenta una menor susceptibilidad térmica, lo que sugiere un mejor desempeño frente a variaciones de temperatura.

Asimismo, se observa un incremento significativo en la viscosidad Brookfield en todas las temperaturas evaluadas, pasando de 407 cP a 1.059 cP a 135 °C, lo que indica una mayor resistencia al flujo. En términos de comportamiento mecánico, las mezclas MDC-19 muestran una reducción del 38 % en el flujo Marshall (de 4,85 mm a 3,01 mm), reflejando una menor deformación plástica y una mayor rigidez estructural. Adicionalmente, se registra un aumento en la estabilidad Marshall, que pasa de 7,74 kN en el asfalto convencional a 8,85 kN en el modificado, evidenciando una mejora en la capacidad de carga del material.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación demuestran que la incorporación de látex reciclado como modificador del cemento asfáltico 60/70 genera mejoras significativas en el desempeño del ligante y de las mezclas asfálticas. El modificador produjo un aumento notable en la viscosidad y en la rigidez estructural, reflejando una mayor estabilidad Marshall, sin afectar negativamente la trabajabilidad del material. Estos hallazgos confirman que el uso de látex reciclado representa una alternativa sostenible para mejorar las propiedades mecánicas y reológicas del asfalto convencional, contribuyendo al aprovechamiento de residuos.

La presente investigación aporta evidencia experimental sobre el potencial del látex reciclado en la ingeniería de pavimentos, abriendo la posibilidad de realizar estudios posteriores a mayor escala, incluyendo ensayos de fatiga, durabilidad a largo plazo y análisis de impacto ambiental, con el fin de validar su aplicación en obras de infraestructura vial en Colombia.



REFERENCIAS

- Airey, G. D. (2004). Styrene-butadiene-styrene polymer modification of road bitumens. *Journal of Materials Science*, 39(3), 951–959.
- Bhatt, D. (2021). Effect of recycled polymer modifiers on the performance of asphalt binders. *Construction and Building Materials*, 278, 122319.
- Hossain, Z. S. (2019). Recycled polymers in asphalt: Review and future outlook. *Journal of Cleaner Production*, 230, 1162–1177.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2022). *Especificaciones generales de construcción de carreteras*. INVIAS.
- Lu, X. (2000). Modification of road bitumens with thermoplastic polymers. *Polymer Testing*, 20(1), 77–86.
- Medina, C. (2020). Use of recycled waste in asphalt mixtures for sustainable pavements. *Materials Today: Proceedings*, 45, 4823–4830.
- Rondón Quintana, H. A. (2008). Modificación del asfalto con látex natural para la mejora de pavimentos flexibles. *Revista EIA*, 9(18), 87–96.