

Pavimentos Sustentables: Estrategias Implementadas en México y Aplicabilidad en Colombia

Autor: Jefherson Joseph Contreras Celedón - jefherson.contreras@usantoto.edu.co – Especialización en Geotecnia Vial y Pavimentos **Director:** Néstor Iván Rojas Gamba

Introducción: La sostenibilidad vial busca reducir el consumo de recursos naturales, las emisiones y la generación de residuos durante el ciclo de vida de la infraestructura. Durante la misión académica en México se identificaron estrategias como RAP, mezclas tibias (WMA), pavimentos permeables y ACV, cuyo análisis permitió evaluar su potencial aplicación en proyectos viales colombianos.

Objetivo General: Analizar las estrategias de pavimentos sustentables observadas durante la misión académica internacional en México y evaluar su potencial aplicación en proyectos de infraestructura vial colombianos.

Objetivos Específicos:

- Identificar y analizar las principales estrategias de sostenibilidad aplicadas a los pavimentos presentadas durante la misión académica, considerando sus beneficios técnicos, económicos y ambientales.
- Comparar las estrategias observadas en México con las prácticas actualmente utilizadas en Colombia, evaluando sus oportunidades de implementación en proyectos de infraestructura vial.

Estado del arte: Estudios recientes destacan el uso de RAP, mezclas tibias, pavimentos permeables y ACV como estrategias para disminuir emisiones, consumo energético y explotación de recursos naturales (Oliveira et al., 2025; Shah et al., 2026). En Colombia existen avances en RAP y materiales reciclados, aunque aún hay oportunidades de fortalecimiento (Gómez et al., 2020).

Figura 2. Economía circular aplicada a pavimentos sustentables.



Fuente: Elaboración propia a partir de Oliveira et al. (2025), Shah et al. (2026) y Gómez et al. (2020).

Problema: La construcción y conservación de pavimentos demanda grandes cantidades de materiales y energía, generando consumo de recursos naturales, emisiones de gases de efecto invernadero y producción de residuos. La adopción de tecnologías sostenibles en Colombia aún es limitada frente a experiencias internacionales.

Justificación: Frente a este panorama, se han promovido estrategias dirigidas a fortalecer la sostenibilidad de la infraestructura vial mediante el aprovechamiento eficiente de los materiales, la reutilización de recursos y la disminución de impactos ambientales.

En este contexto, resulta pertinente analizar las estrategias identificadas durante la misión académica internacional desarrollada en México y evaluar su potencial aplicación en proyectos de infraestructura vial en Colombia, buscando impulsar prácticas más sostenibles y eficientes.

Figura 3. Observación de procesos constructivos y actividades de formación técnica durante la misión académica.



Fuente: Elaboración propia.

Referencias

- Shah, A., Sharma, P., Kumar, S., & Gupta, R. (2026). Design-based life cycle assessment of flexible pavements to evaluate embodied carbon footprint. Scientific Reports, 16, 1–15.
- Oliveira, M., Santos, R., & Pereira, L. (2025). Design and sustainable management of pavements in road infrastructure: A life-cycle and multicriteria approach. Veritas Journal of Scientific Dissemination, 6(2), 45–62.
- Gómez, J., et al. (2020). Desempeño del pavimento con mezcla reciclada RAP y grano de caucho reciclado (GCR). Revista Infraestructura Vial, 22(39), 21–35.

Figura 1. Visitas técnicas realizadas durante la misión académica internacional en México.



Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Tipo de investigación: Descriptiva y aplicada.

Enfoque metodológico: Cualitativo y comparativo.

Método: Revisión bibliográfica, observación directa y análisis comparativo México-Colombia.

Fuentes: CITEC-Holcim, IMT, UNAM y literatura científica especializada.

Resultados: El análisis realizado permitió identificar cuatro estrategias principales de sostenibilidad observadas durante la misión académica: pavimento asfáltico reciclado (RAP), mezclas asfálticas tibias (WMA), pavimentos permeables y Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Asimismo, se comparó su nivel de implementación en México y Colombia, identificando oportunidades de aplicación y fortalecimiento en el contexto nacional.

Tabla 1. Visitas técnicas realizadas durante la misión académica internacional en México.

Estrategia	Beneficio principal	Experiencia observada en México	Aplicación Colombia	Oportunidad
RAP (Pavimento Asfáltico Reciclado)	Reducción del consumo de materiales vírgenes	Uso extendido en rehabilitación y conservación vial	Uso creciente en proyectos específicos y estudios académicos	Incrementar su utilización en programas de mantenimiento y rehabilitación vial
Mezclas tibias	Menor consumo energético y reducción de emisiones	Amplia investigación y aplicación práctica	Implementación limitada y casos puntuales	Reducir consumo energético y emisiones durante la producción de mezclas asfálticas
Pavimentos permeables	Gestión sostenible de aguas lluvias	Aplicación en proyectos urbanos para gestión de escorrentías	Casos aislados en entornos urbanos	Fortalecer su implementación en zonas urbanas con problemas de drenaje
Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	Evaluación integral de impactos ambientales	Herramienta frecuente para evaluación de sostenibilidad	Uso principalmente académico y en estudios específicos	Incorporar criterios de evaluación ambiental en la toma de decisiones de proyectos viales

Fuente: Elaboración propia a partir de Oliveira et al. (2025), Shah et al. (2026) y Gómez et al. (2020).

Los resultados evidencian que México presenta una implementación más consolidada de estrategias de sostenibilidad vial, mientras que en Colombia existen avances importantes, especialmente en el uso de materiales reciclados. No obstante, se identifican oportunidades para fortalecer la economía circular, ampliar el aprovechamiento de residuos y promover herramientas de evaluación ambiental en proyectos de infraestructura vial.

Conclusiones

- Las estrategias observadas en México evidencian avances significativos en sostenibilidad aplicada a la infraestructura vial.
- Colombia cuenta con experiencias iniciales en pavimentos sustentables, pero aún existen oportunidades de fortalecimiento e implementación.
- El uso de RAP, mezclas tibias, pavimentos permeables y ACV contribuye a reducir impactos ambientales y promover la economía circular.
- La transferencia de conocimiento obtenida durante la misión académica representa una oportunidad para impulsar prácticas más sostenibles en el sector vial colombiano.