

// Foto muestra de asfalto (abajo):  
Equipo para realizar pruebas de fatiga en los  
asfaltos, construido en la Javeriana.

## Innovaciones para las carreteras colombianas:

# Ingenieros aprovechan desechos no biodegradables para mejorar los asfaltos

Un grupo de investigadores experimenta incorporando bolsas de leche, icopor y llantas usadas a mezclas asfálticas con el fin de mejorar su resistencia y durabilidad, y a la vez contribuir a mermar la contaminación ambiental. Las nuevas mezclas cumplieron con los estándares técnicos de calidad.

Por Tania Arboleda

**E**sta investigación se originó motivada por la necesidad de mitigar el impacto ambiental de los desechos plásticos, empleando estos materiales en la producción de pavimentos de mayor durabilidad que sean económicamente viables y permitan mejorar las condiciones de las carreteras colombianas.

La historia comenzó a mediados de 1995 cuando el Centro de Carreteras, Transportes y Afines —CECATA— de la Facultad de Ingeniería de la Javeriana, junto con los grupos Geotecnia, de la Universidad Militar Nueva Granada, e Indetec, de la Universidad de La Salle, realizaron los primeros trabajos, dando continuidad a investigaciones similares realizadas en España y Portugal.

Los investigadores trabajaron con cinco tipos de mezclas asfálticas a las cuales les agregaron bolsas de leche, icopor o llantas usadas en cantidades diferentes, para encontrar el porcentaje óptimo de mejora al adicionar cada uno de estos desperdicios.

En las investigaciones europeas realizadas anteriormente se habían encontrado problemas a la hora de incorporar

los desechos plásticos a los pavimentos, tanto en la elección de los desechos adecuados como en la forma de incorporarlos al asfalto.

Por eso, la novedad del reto planteado por estos investigadores los obligó a hacer pruebas por ensayo error hasta encontrar los tamaños y formas ideales de las bolsas de leche, el icopor y las llantas usadas que pudieran ser incorporadas a las mezclas, buscando siempre conservar sus propiedades. De ahí que el proyecto no estuviera exento de tareas propias de talleres de manualidades o de labores domésticas que pocos se imaginan como actividades propias de la investigación científica o el desarrollo tecnológico.

Las bolsas de leche debían ser lavadas y se realizaron varios ensayos con ellas: fueron cortadas en pedazos de varias formas y dimensiones hasta que se encontró el tamaño ideal (tiras 5 cm por medio centímetro). Las llantas, inicialmente, fueron cortadas en trozos; sin embargo, más adelante fue hallado un lugar donde se vende el material molido. Por último, el icopor se obtuvo de los vasos del tinto consumido por los profesores y personal de la universidad.

A las mezclas con desechos plásticos se les realizaron pruebas para determinar, entre otros, los niveles de fatiga y ahuellamiento. En el primer caso, se quería determinar la capacidad de las mezclas para resistir el paso de carga sobre su superficie sin que el asfalto se agrietara. En cuanto a los niveles de ahuellamiento, se hicieron ensayos para establecer su resistencia al peso y a la temperatura sin que se generaran surcos y hundimientos.

Los equipos para la realización de estas pruebas fueron construidos en la Universidad Javeriana, importante contribución si se tiene en cuenta que algunos de estos pueden llegar a costar alrededor de ciento cincuenta mil dólares en el exterior.







// **Foto Investigador:** Fredy Reyes, investigador líder del proyecto, viene trabajando por más de doce años en la incorporación de plásticos a las mezclas asfálticas.

// **Foto abajo:** Tiras de llantas cortadas con bisturí listas para ser incorporadas a las mezclas asfálticas.

Los equipos para la realización de estas pruebas fueron construidos en la Universidad Javeriana

Fredy Reyes, investigador líder del proyecto y miembro del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Javeriana, dice al referirse a este trabajo: "con estos ensayos nos dimos cuenta de que las llantas usadas mejoran la resistencia del asfalto contra la formación de grietas pero lo hace más deformable; mientras que las bolsas de leche y el icopor contribuyen a que las mezclas resistan más a la formación de surcos y hundimientos pero las hacen más quebradizas, es decir, propensas a los agrietamientos".

De ahí se dedujo que al incluirlos dos tipos de desechos al pavimento se debía obtener un material con mejores resistencias dinámicas (a la fatiga) y mecánicas (al ahuellamiento). Por eso, se hicieron ensayos para encontrar las proporciones óptimas de cada material que pudieran contrarrestar estas dos dificultades al mismo tiempo.

Después de doce años de trabajo, al final de 2006 este grupo de investigadores obtuvo, por los avances logrados en este proyecto, el Premio Internacional a la Innovación en Carreteras "Juan Antonio Fernández del Campo" convocado por las Asociaciones Internacional y Española de Carreteras.



## Nuevos usos para las llantas

Según Fredy Reyes, en Colombia, cada año se utilizan alrededor de dos millones y medio de llantas que se queman o se utilizan para la producción de alpargatas. Si las carreteras colombianas se construyeran con estas mezclas asfálticas modificadas, se podrían aprovechar alrededor de 400 a 600 llantas por kilómetro de pavimento.

Como los estudios se realizaron a nivel de laboratorio, el ingeniero Reyes está buscando un socio industrial para construir un tramo de carretera de cincuenta metros por cada tipo de mezcla para hacer pruebas a escala real.

Según él, "con el TLC la infraestructura de vías es una prioridad, por lo que es necesario generar políticas de Estado que apoyen la investigación y permitan fortalecer las carreteras colombianas".