

VIII Congreso Nacional de Ingeniería Municipal

REPTES URBANS DE FUTUR

PAVIMENTACIONES SOSTENIBLES EN BARCELONA. CASOS DE PG. VERNEDA Y JOSEP SOLDEVILA

Sra. Elia Saez

ICCP, Responsable Mantenimiento Pavimentos y Señalización, Aj.BCN

Sr. Josep Ramon Escur

ITOP, Responsable Área asfaltos, AMSA

Sr. Albert Cruz

ICCP, Responsable Pavimentos Zona Este BCN, SOCOTEC

ÍNDICE

Presentación

Nuevas necesidades, nuevas soluciones

Soluciones Asfaltos sostenibles

 Aplicación de adición de plásticos

 Aplicación de residuo de tóner

 Suma de ambas soluciones

Pruebas piloto

 Pg. Verneda

 c. Josep Soldevila

Valoración por parte del Ayuntamiento

COMPROMISO AJ. BCN NEUTRALIDAD CLIMÁTICA EN 2030

- Descarbonización
- Innovación y uso de nuevas soluciones
- Economía circular
- Valorización de residuos
- Eficiencia Energética

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL CONTRATO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS

- Exigencia que las plantas de asfalto sean de gas
- Plantas de asfalto a menos de 60 km de la ciudad
- Uso de pavimentos con incorporación de materiales valorizados
- Pavimentaciones con mezclas hechas a menor temperatura (semicalientes y templadas)

NUEVAS NECESIDADES

Uso de pavimentos **sonoreductores**

- Reducción de sonido
- Aumento de la permeabilidad
- Mejor calidad de vida



Técnicamente estas necesidades, se traducen en mezclas porosas y semi-porosas (PA, BBTM, SMA)

- Mezclas más deformables
- Mezclas menos resistentes
- Más sensibles a los hidrocarburos

Se traduce en un  de la vida útil y un  del coste de la infraestructura

NUEVAS SOLUCIONES

Nuevas soluciones técnicas unidas a mejoras ambientales

Uso de residuos de plástico

Conservación o mejora de las propiedades (resistencia a tracción indirecta, resistencia fatiga, sensibilidad al agua, etc.)

Menos deformabilidad

Mezclas más rígidas

Uso de residuos de tóner

Propiedades anti-carburantes

Incremento de la resistencia a la deformación a altas temperaturas
(Material más termoestable)

RESIDUOS PLÁSTICOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

En 2022, la producción mundial de plástico alcanzó los 400,3 millones de toneladas, y se prevé un aumento continuo debido a la mala gestión de residuos. En Europa, la mayoría de los plásticos terminan en vertederos o son incinerados debido a las dificultades de reciclaje y la falta de mercado.

“AMSA ofrece una solución de reutilización para estos plásticos mediante su valorización.”



RESIDUOS PLÁSTICOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

VENTAJAS DE SOSTENIBILIDAD



Reducir el consumo de recursos naturales limitados en el sector de la construcción



Consumir de forma selectiva una parte del plástico destinado al vertedero o incineración.



Reducir la huella de carbono y la emisión de gases de efecto invernadero.

Reducción de CO₂ por tonelada de asfalto: **11,32 kg (MR6)** y **4,65 kg (MR8)**, según certificación ISO 14064-3:2006.



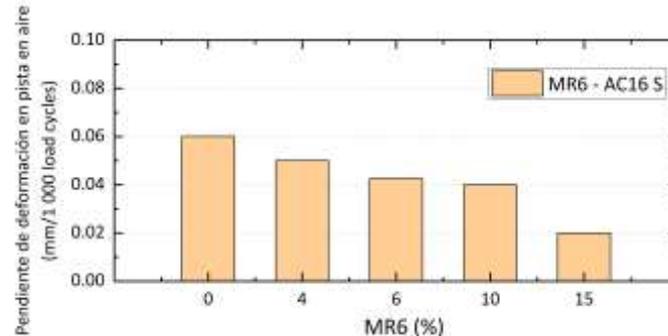
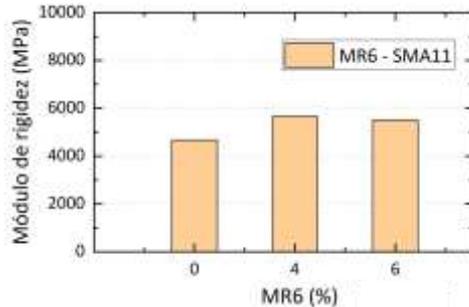
Generamos economía circular



RESIDUOS PLÁSTICOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

ASPECTOS TÉCNICOS MR6

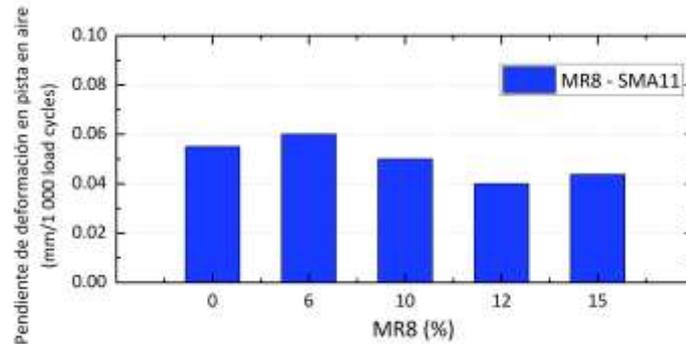
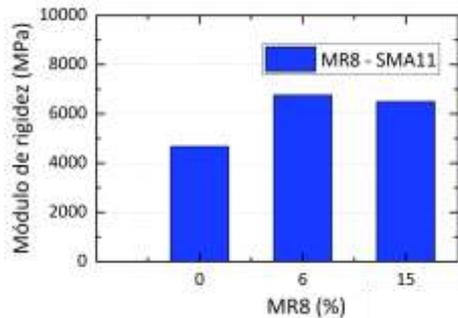
- Aumento mínimo de la viscosidad.
- Compatible con los procedimientos convencionales de fabricación, extendido y compactación
- Incremento imperceptible del contenido de vacíos.
- Conservación de propiedades como la resistencia a tracción indirecta, resistencia a la fatiga, estabilidad y deformación Marshall.
- Mejora leve en la resistencia al agua.
- Aumento del módulo de rigidez.
- Reducción significativa de la pendiente de deformación.



RESIDUOS PLÁSTICOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

ASPECTOS TÉCNICOS MR8

- Aumento mínimo de la viscosidad.
- Compatible con los procedimientos convencionales de fabricación, extendido y compactación
- Incremento mínimo del contenido de vacíos.
- Conservación de propiedades como la resistencia a tracción indirecta, sensibilidad al agua, resistencia a la fatiga, estabilidad y deformación Marshall, y pendiente de deformación.
- Incremento del módulo de rigidez.



TÓNER RECICLADO EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Problema identificado de ejemplo: en carriles bus de BCN: Baja durabilidad (deformación) debido a...



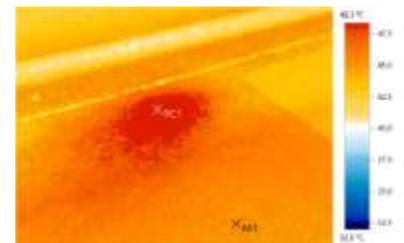
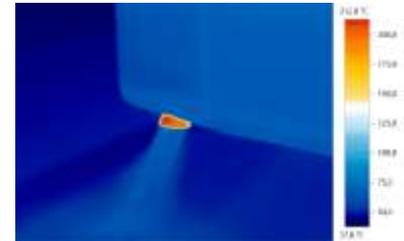
- Asfalto sometido a **altas temperaturas**



- Asfalto sometido a frecuentes **fugas de diésel**



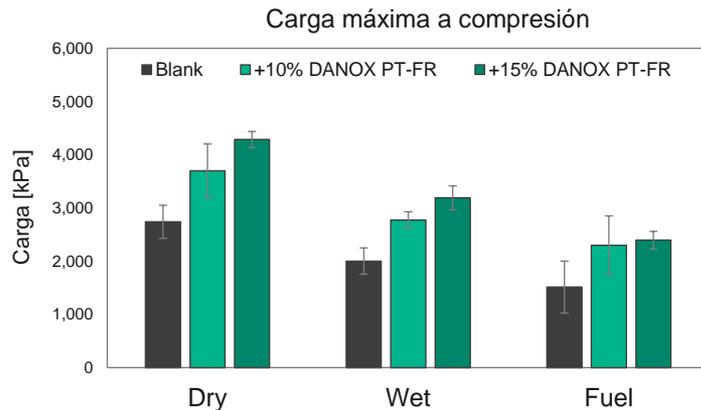
Ejemplo de circularidad: De residuo en la fabricación de tóner, a aditivo de asfalto de alta durabilidad.



TÓNER RECICLADO EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

ASPECTOS TÉCNICOS

- Aumento del módulo de rigidez.
- Mejora de la resistencia a los carburantes.
- Incremento de la resistencia a la deformación a altas temperaturas.
- Aumento mínimo de la viscosidad de las mezclas



Resistencia a la deformación



USO COMBINADO PLÁSTICO + TÓNER RECICLADO

MR6 + Residuo de Tóner Reciclado

- **Alta rigidez y resistencia a la deformación:** Minimiza deformaciones bajo cargas pesadas.
- **Excelente resistencia a altas temperaturas.**
- **Protección eficaz contra fugas de diésel:** Reduce la degradación.
- **Alta durabilidad en tráfico pesado.**
- **Significativa reducción de huella de carbono.**
- **Óptima resistencia al agua.**
- **Compatibilidad con fabricación convencional:** No requiere ajustes en procesos.



MR8 + Residuo de Tóner Reciclado

- **Rigidez y estabilidad mejoradas:** Menos deformaciones en tráfico medio.
- **Buena resistencia a altas temperaturas.**
- **Reducción de huella de carbono.**
- **Compatibilidad con fabricación convencional:** Sin ajustes adicionales.
- **Mantiene propiedades mecánicas y durabilidad adicionales a las anteriores**

PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Pg. Verneda (uso de plásticos)

- 17.000 kg CO₂
- 4.500 kg de plástico



PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Pg. Verneda (uso de plásticos)

0 degradaciones



PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Josep Soldevila (uso de plásticos y tóner)

- 4.463 kg CO₂
- 1.184 kg de plástico



PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Josep Soldevila (uso de plásticos y tóner)

0 degradaciones



OTRAS ACTUACIONES

A parte de estas actuaciones, se han realizado otras actuaciones con estos materiales:

- c. Mora d'Ebre, uso de plásticos. Emitiendo 2.772 kg menos de CO2
- C. Santa Rosalia, uso de plásticos. Emitiendo 3.573 kg menos de CO2

VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES

A nivel técnico, las actuaciones que incorporan plásticos y tóner han sido positivas tanto a nivel ambiental como técnico.

Hemos reducido considerablemente las emisiones de CO₂

Se han valorizando residuos que de otro modo irían a vertedero

Se ha igualado e incluso mejorado las prestaciones técnicas de las mezclas

El comportamiento a medio plazo es muy bueno

El coste de las actuaciones no se ha incrementado de forma significativa

VIII Congreso Nacional de Ingeniería Municipal

REPTES URBANS DE FUTUR

**PAVIMENTACIONES SOSTENIBLES EN
BARCELONA. CASOS DE PG. VERNEDA Y
JOSEP SOLDEVILA**

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

