

Traducción por:



**ASCP**  
AUSTRALIAN  
SOCIETY FOR  
CONCRETE  
PAVEMENTS

**PAVIMENTOS  
NOTA**

**NO. 002** | JULIO 2020



# PAVIMENTOS DE HORMIGÓN SOSTENIBLES

## REDUCIDO IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

### PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- > Utiliza materiales reciclados
- > Huella ecológica reducida
  - > Bajo nivel de ruido
  - > Ahorro combustible
    - > Ahorro energía
    - > Resistente
- > Reduce Islas de calor
  - > Absorbe carbono
- > Totalmente reciclable

### HALLAZGOS CLAVE

- > Los pavimentos de hormigón tienen un menor impacto ambiental que los pavimentos asfálticos, un 12% menos a los 40 años y un 30% a los 70 años
- > La resistencia a la rodadura del pavimento de hormigón reduce el consumo de combustible entre un 3% y un 17%
- > Los pavimentos de hormigón son 100% reciclables

### CONCLUSIONES

Los pavimentos de hormigón suelen contener un 20% o más de materiales reciclados, muestran un menor impacto ambiental, producen poco ruido, reducen el consumo de combustible (y CO<sub>2</sub>), reducen el coste de iluminación, reducen las islas de calor, absorben la mitad del CO<sub>2</sub> generado en la producción de cemento y aumentan la resiliencia del firme.

### LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN Y SU REDUCIDO IMPACTO AMBIENTAL

Los pavimentos de hormigón causan menor impacto ambiental que los pavimentos asfálticos. Esta nota resume los últimos hallazgos que comparan los aspectos de sostenibilidad de las dos principales opciones de pavimentos para tráfico pesado. A su vez, proporciona a los organismos y a los responsables de la toma de decisiones información para ayudar a cumplir los objetivos de sostenibilidad.



#### USO DE MATERIALES RECICLADOS

Aparte del cemento, los pavimentos de hormigón suelen contener al menos un 20% de <sup>8 10</sup> de material reciclado, reemplazando con frecuencia los productos manufacturados o naturales <sup>16 17 18</sup> por:

- Áridos procedentes de hormigón reciclado
- Áridos de escorias de acero/hierro
- Productos de combustión de carbón (cenizas volantes)
- Humo de sílice
- Escorias de alto horno
- Vidrio (machacado y molido)
- Agua reciclada
- Aditivos

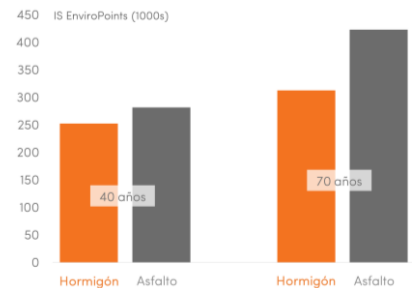


#### MENOR HUELLA AMBIENTAL

Si bien es cierto que las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la producción de cemento son más altas que las producidas por otros materiales cohesivos utilizados en construcción, una evaluación del impacto ambiental más objetiva tiene en cuenta las implicaciones ambientales más amplias del uso de la energía (por ejemplo, el calentamiento global, la niebla fotoquímica, la acidificación, la eutrofización o el agotamiento de los recursos).

Una comparación entre pavimentos de hormigón y pavimentos asfálticos, desde la fase de diseño y durante largos períodos de servicio, ha mostrado que los pavimentos de hormigón presentan

un 12% menos de impacto a los 40 años y un 30% menos a los 70 años<sup>3</sup> que los pavimentos asfálticos.



IMPACTO AMBIENTAL 40 Y 70 AÑOS



#### MENORES ISLAS DE CALOR

Albedo es la medida de la energía solar reflejada por una superficie<sup>21</sup>. El color más claro de los pavimentos de hormigón (en comparación con los asfálticos) produce menor absorción de energía térmica, reduciendo el impacto de la llamada "isla de calor" que se produce en las zonas urbanas<sup>9 13 21 24</sup>. Este menor efecto albedo es capaz de reducir la temperatura de las tardes de verano en algunas ciudades un promedio de 2,8 °C<sup>11 27</sup>.



#### ABSORCIÓN DE CO<sub>2</sub>

Aproximadamente el 43 % del CO<sub>2</sub> liberado en la fabricación de cemento desde 1930 ha sido absorbido posteriormente por el hormigón<sup>15</sup> producido en ese período.

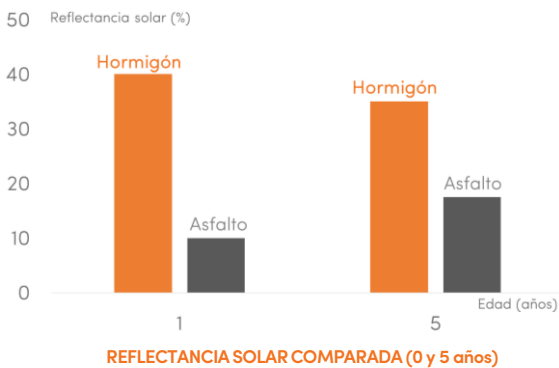
# PAVIMENTOS DE HORMIGÓN SOSTENIBLES

## REDUCIDO IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN



### AHORRO DE ENERGÍA

El color claro de las superficies pavimentadas con hormigón refleja mejor la iluminación, lo que mejora la visibilidad para los usuarios de la carretera <sup>24</sup>. Una superficie de hormigón es 1,8 veces más luminosa que una superficie con asfalto y además con una distribución más uniforme <sup>9,19</sup>. La mejora de la reflectancia de la luz de un pavimento de hormigón en túneles normalmente reduce las demandas de energía de iluminación en un 30% <sup>5,20</sup>.



### RESILIENCIA

Si están sujetas a eventos climáticos extremos, las carreteras de hormigón son mucho menos susceptibles a la descomposición derivada de las presiones internas producidas en los poros (durante épocas de lluvia) y a la deformación (durante el calor extremo) debido a su mayor resistencia y durabilidad. La mayor resiliencia aumenta por tanto la disponibilidad durante sucesos meteorológicos extremos <sup>4,24</sup>.



### AHORRO DE COMBUSTIBLE

El aumento de la rigidez reduce la resistencia a la rodadura y por tanto el consumo de combustible entre un 3% y un 17%. En los Estados Unidos, por ejemplo, el ahorro anual potencial de combustible podría ser de 670 millones de litros, lo que conduciría a una reducción anual de CO<sub>2</sub> de 620 000 toneladas <sup>1,2,24,27</sup>.



### BAJO NIVEL DE RUIDO

Es posible dar textura a las carreteras de hormigón para cumplir con requisitos estrictos de niveles de ruido, utilizando tratamientos como la ejecución de microsurcos longitudinales, dejar el árido expuesto, realizar un rayado longitudinal, <sup>7,9</sup> todas ellas, medidas que reducen el impacto acústico sobre la comunidad y sobre la fauna. Los pavimentos de hormigón pueden igualar el nivel de ruido producido en superficies de asfalto a baja y alta velocidad <sup>25</sup>. Refiérase también a la nota 003 del pavimento ASCP.



### 100% RECICLABLE

Los pavimentos de hormigón pueden ser reutilizados con frecuencia como base para nuevos pavimentos. En caso de demolición, pueden ser reutilizados de varias maneras: <sup>4,6,26</sup> como árido de hormigón reciclado, como subbase granular en pavimentos flexibles, como arena manufacturada, y como mezclas de materiales seleccionados. El reciclaje de hormigón contribuye a la economía circular mediante la reducción del uso de áridos naturales y del transporte, la eliminación de la excavación y la reducción de vertederos.<sup>12</sup>

### CONCLUSIONES

Los pavimentos de hormigón suelen contener al menos un 20% de materiales reciclados, muestran un menor impacto ambiental durante su larga vida útil, producen poco ruido, reducen el consumo de combustible (y CO<sub>2</sub>) reducen el coste de iluminación, reducen los impactos de las islas de calor, absorben la mitad del CO<sub>2</sub> generado en la producción de cemento y aumentan la resiliencia del firme durante eventos climáticos extremos.

### REFERENCIAS

1. Akbarian, M., Gregory, J., Ulm, F., Greene, S., 2013, 'Where the Rubber Meets the Road', Massachusetts Institute of Technology, Cambridge
2. Ardekani, S. A., Sumitsawan, P., 2010, 'Effects of Pavement Type on Fuel Consumption and Emissions ...', RMC Research & Education Foundation, MD
3. Moss, J., Liang, N., 2019, 'Concrete Pavements at 40 Years, Retirement or Just a Mid-life Crisis', Concrete 2019 8-11 September, Sydney
4. Johnson, S., Faiz, A., Visser, A., 2019, 'Concrete Pavements for Climate Resilient Low-Volume Roads ...', World Bank, Washington, DC
5. Melvin Pomerantz, M., Akbari, H., Harvey, J., 2000, 'Cooler Reflective Pavements Give Benefits ...', ACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in buildings
6. Brand, A., Roesler, J., Salas, A., 2016, 'Replacement of Coarse and Fine Aggregate in Concrete Pavement Mixtures ...', 11th ICCP, San Antonio, Texas
7. Rasmussen, R., Wiegand, P., Fick, G., Harrington, D., 2012, 'How to Reduce Tire-Pavement Noise: Better Practices for Constructing ...', NCPTC, Iowa State University
8. Verian, K.P., Whiting, N., Olek, J., Jain, J., Snyder, M., 2013, 'Using Recycled Concrete as Aggregate in Concrete Pavements to Reduce ...', JTRP, FHWA/IN/JTRP-2013/18, Indiana
9. Iowa State University, 2012, 'Sustainable concrete pavements: A manual of practice', Iowa State University, Iowa
10. Heidrich, C., 2003, 'Ash Utilisation- An Australian Perspective', Ash Development Association of Australia Inc, New South Wales

+ Complete list of references

## REFERENCIAS

1. Akbarian, M., Gregory, J., Ulm, F., Greene, S., 2013, 'Where the Rubber Meets the Road', Massachusetts Institute of Technology, Cambridge
2. Ardekani, S. A., Sumitsawan, P., 2010, 'Effects of Pavement Type on Fuel Consumption and Emissions ...', RMC Research & Education Foundation, MD
3. Moss, J., Liang, N., 2019, 'Concrete Pavements at 40 Years, Retirement or Just a Mid-life Crisis', Concrete 2019 8-11 September, Sydney
4. Johnson, S., Faiz, A., Visser, A., 2019, 'Concrete Pavements for Climate Resilient Low-Volume Roads ...', World Bank, Washington, DC
5. Melvin Pomerantz, M., Akbari, H., Harvey, J., 2000, 'Cooler Reflective Pavements Give Benefits ...', ACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in buildings
6. Brand, A., Roesler, J., Salas, A., 2016, 'Replacement of Coarse and Fine Aggregate in Concrete Pavement Mixtures ...', 11th ICCP, San Antonio, Texas
7. Rasmussen, R., Wiegand, P., Fick, G., Harrington, D., 2012, 'How to Reduce Tire-Pavement Noise: Better Practices for Constructing ...', NCPTC, Iowa State University
8. Verian, K.P., Whiting N., Olek, J., Jain, J., Snyder, M., 2013, 'Using Recycled Concrete as Aggregate in Concrete Pavements ...', JTRP, FHWA/IN/JTRP-2013/18, Indiana
9. Iowa State University, 2012, 'Sustainable concrete pavements: A manual of practice', Iowa State University, Iowa
10. Heidrich, C., 2003, 'Ash Utilisation- An Australian Perspective', Ash Development Association of Australia Inc, New South Wales
11. Rosenfeld, A., Romm, J., Akbari, H., Lloyd, A., 1997, 'Painting the Town White—and Green', MIT Technology Review, Cambridge
12. Snyder, M., 2016, 'Concrete Pavement Recycling and the Use of Recycled Concrete Aggregates ...', MAP Brief, CP Road Map, Iowa
13. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2003, 'Cooling Summertime Temperatures: Strategies to Reduce Urban Heat Islands', US EPA, Washington, D.C.
14. Roads and Traffic Authority NSW, 1997, 'A Guide to the Use of Iron Blast Furnace Slag in Cement ...', Roads and Traffic Authority NSW, New South Wales
15. Xi, F., Davis, S., Ciais, P. et al., 2016, 'Substantial global carbon uptake by cement carbonation', Nature Geosci 9, 880–883
16. Institute of Public Works Engineering Australia, 2010, 'Specification for Supply of Recycled Material for Pavements, Earthworks and Drainage', IPWEA, New South Wales
17. Roads and Maritime Services, 2017, 'QA Specification R83 Concrete Pavement Base', 3rd edn, Roads and Maritime Services, New South Wales
18. VicRoads, 2019, 'Use of Recycled Materials in Road Pavements', Technical Note 107, Victoria
19. Adrian, W., Jabanputra, R., 2005, 'Influence of Pavement Reflectance on Lighting for Parking Lots', Portland Cement Association, Illinois
20. Stark, R. E., 1986, 'Road Surface's Reflectance Influences Lighting Design', Lighting Design and Application
21. Rens, L., 2009, 'Concrete Roads: A Smart and Sustainable Choice', European Concrete Paving Association, Brussels
22. Dr Stroombergen, A., 2018, 'The Case for Concrete Roads for New Zealand', 2nd edn, Infometrics, Wellington
23. Milachowski, C., Stengel, T., Gehlen, C., 2011, 'Life Cycle Assessment For Road Construction And Use', European Concrete Paving Association, Brussels
24. Cement & Concrete Association Of New Zealand (CCANZ), 2013, 'Benefits of Building Concrete Roads in New Zealand', Wellington
25. Myers, T., 2019, 'Achieving Quality and Performance', ASCP Forum (presentation), Melbourne
26. American Concrete Pavement Association, 2011, 'Green roadways: Environmentally and economically sustainable ...', American Concrete Pavement Association, IL
27. Lemay, L., Ashely, E., 2011, 'The Sustainability of Concrete Pavements', Concrete Sustainability Report, NRMCA, Northern Virginia