

Cuantificando el impacto de la reflectividad del pavimento en el forzamiento radiativo y la demanda de energía en los vecindarios

Resumen de Investigación, Volumen 1, 2017



PROBLEMA

El albedo es la medida de la fracción de energía solar que es reflejada por la superficie de la Tierra. Las superficies con albedo alto son de colores más claros, absorben menos energía de la luz solar y reflejan más radiación de onda corta. Al cambio en el balance radiativo de la atmósfera se le llama forzamiento radiativo (RF), reduce la temperatura del aire del sitio e impacta la demanda energética de los edificios circundantes (BED). El impacto de las superficies reflectantes en el RF y BED ha sido investigado mediante estudios observacionales y de modelado, sin embargo, en estudios previos, el RF y BED no han sido analizados en los mismos contextos, por lo que no pueden ser comparados de forma directa. En esta investigación se ha hecho un esfuerzo exhaustivo por analizar los impactos netos de las estrategias de modificación del albedo de pavimentos en áreas urbanas.

ACERCAMIENTO

Para el RF se aplicó un modelo analítico, y para el caso de BED, se empleó un marco de trabajo híbrido, combinando información de DIVA y del Urban Weather Generator para estimar los impactos de incrementar el albedo del pavimento de 0.1 (valor típico para el asfalto) a 0.3 (valor típico para el concreto) en vecindarios urbanos en la ciudad de Phoenix. El incremento de 0.2 se asocia con cambios en las propiedades térmicas del material. Para categorizar la morfología de los diferentes tipos de vecindarios urbanos en zonas climáticas locales (LCZs) se emplea una clasificación de vecindarios urbanos universal y con base en el clima. Con un propósito ilustrativo, se seleccionaron 2 LCZs hipotéticas (de entre 10 LCZs se seleccionó una de gran altura y otra de baja altura) en Phoenix, representando un área densamente poblada y un barrio residencial escasamente poblado respectivamente. Ver Figura 1, página 2.

HALLAZGOS

Los impactos del RF y BED se traducen en ahorros de potencial de calentamiento global (PCG) y se normalizan en kilogramos de CO₂ equivalente por metro cuadrado de pavimento modificado (ver Figura 1). En ambos vecindarios de Phoenix, el incremento del albedo del pavimento resulta en la reducción de la temperatura y en ahorro de CO₂ debido a un RF negativo, no obstante, los impactos del cambio del albedo en BED, varían conforme a la morfología urbana. A menudo, el cambio en el albedo provoca que aumente la energía de enfriamiento, resultando en ahorros en la carga energética de calefacción, sin embargo, las magnitudes de las cargas energética y de los ahorros, dependen de la ubicación del vecindario. En los vecindarios de gran altura y alta densidad, los pavimentos reflectantes pueden crear cargas netas de PCG—esto ocurre debido a que los edificios altos atrapan reflexiones de la radiación entre ellos, incrementando BED—pero, como estos distritos conforman tan solo una pequeña fracción de las áreas urbanas, se espera que los ahorros totales de incrementar el albedo del pavimento a escala urbana sean positivos.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE ESTA INVESTIGACIÓN?

Este resumen crea la base para futuras investigaciones tomando en cuenta características distintas de los vecindarios. Se usan datos de SIG-GIS para demostrar de forma precisa los impactos de los pavimentos reflectantes a escala urbana. Los resultados muestran que:

- Evaluar la efectividad de las estrategias de modificación de albedo (cambiar la reflectividad de la superficie) involucra cuantificar los impactos netos del forzamiento radiativo (RF) y de la demanda energética de edificios (BED).
- La magnitud relativa del RF y BED depende del contexto y usualmente el RF es más significativo.

Cuantificando el impacto de la reflectividad del pavimento en el forzamiento radiativo y la demanda de energía en los vecindarios

Resumen de Investigación, Volumen 1, 2017

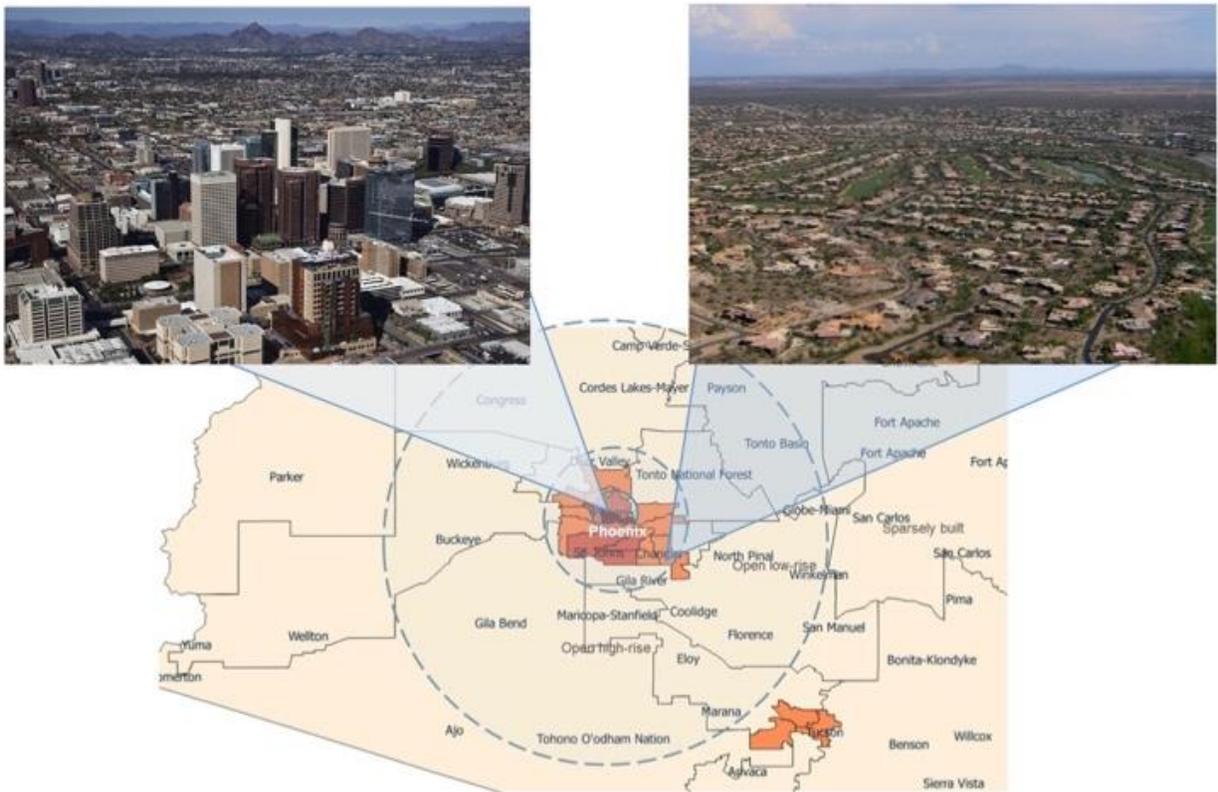
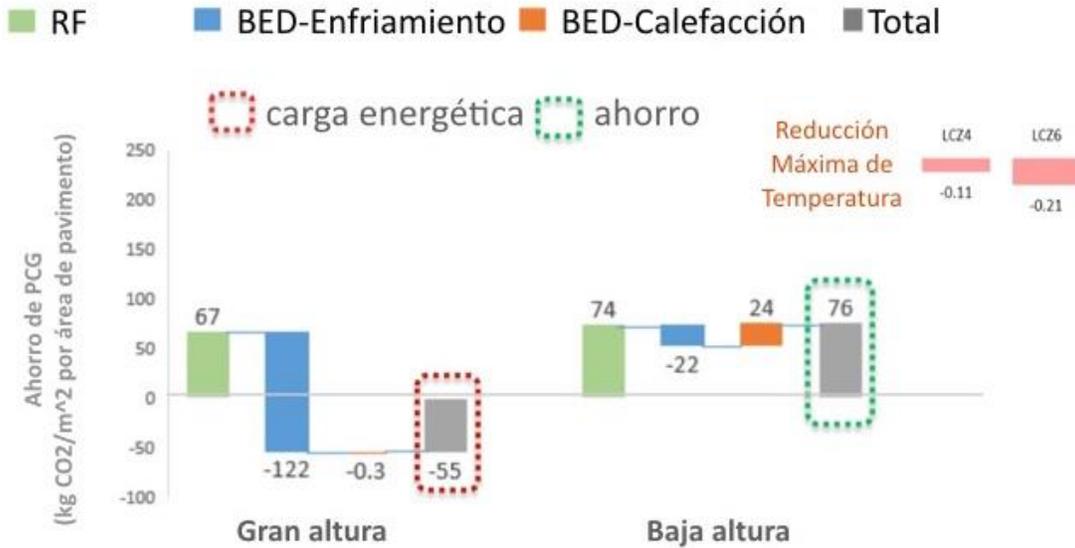


Figura 1. Ahorros de PCG por RF y BED debidos al incremento del albedo del pavimento de 0.2 por metro cuadrado para dos vecindarios en diferentes LCZs durante 50 años (un número positivo indica ahorros). Las fotografías centrales ilustran dos vecindarios en Phoenix como referencia de las dos LCZs y en el mapa se señalan sus ubicaciones.