

Diseño de un pavimento rígido con pavimento asfáltico reciclado como sustituto del agregado grueso en la Ruta del Cacao

PROBLEMA

Se requiere hacer carreteras más **sostenibles y eficientes**, en línea con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Esto se evidencia en la "Ruta del Cacao" en la Provincia del Guayas. Se considera usar **pavimento asfáltico reciclado (RAP)** en lugar de agregado grueso en un pavimento rígido, pero hay desafíos técnicos y normativos. Se busca una solución para aprovechar eficientemente el *RAP* y ajustar el diseño propuesto en 2021, originalmente basado en suelo-cemento, para incorporar esta nueva alternativa.



OBJETIVO GENERAL

Diseñar un **pavimento rígido sostenible y eficiente** que integre de manera efectiva el **pavimento asfáltico reciclado (RAP)** como sustituto del agregado grueso para el mejoramiento de la **infraestructura vial** de la Ruta del Cacao en la Provincia del Guayas.

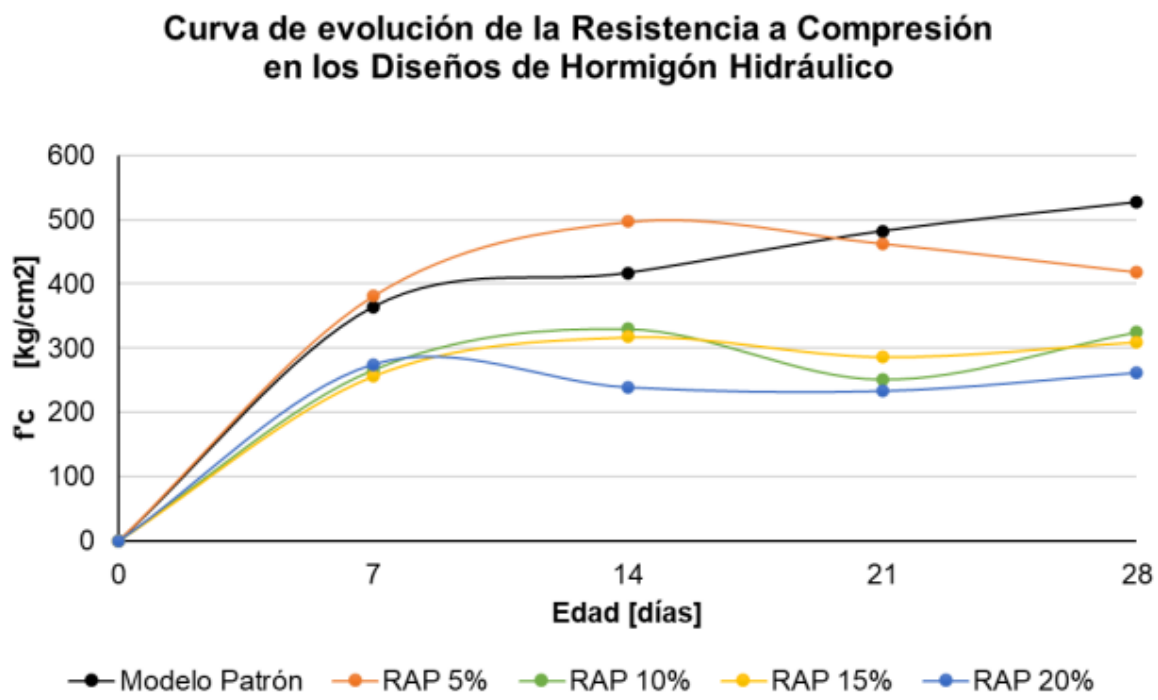
PROPUESTA

Se propone mejorar las propiedades mecánicas de una mezcla de hormigón hidráulico diseñada para pavimentos rígidos con una capacidad a la flexión de 4 MPa. La optimización implica reemplazar porcentualmente el agregado grueso convencional con pavimento asfáltico reciclado (RAP), manteniendo los tamaños de árido originales (3/4" y 3/8").

Se evaluará el reemplazo en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, seguido de un estudio de propiedades mecánicas, incluyendo resistencia a la compresión y flexión, con el objetivo de seleccionar la proporción óptima que cumpla con los objetivos del proyecto, considerando sostenibilidad y resistencia estructural.

Diseño Modelo Patrón: Dosificación 1m3 (SSS)		
Materiales	Cantidad	Unidades
Cemento	360	kg
Agua	150	kg
Agregado 3/4"	869	kg
Agregado 3/8"	218	kg
Agregado Fino	896	kg
Aditivo	360	gr

RESULTADOS

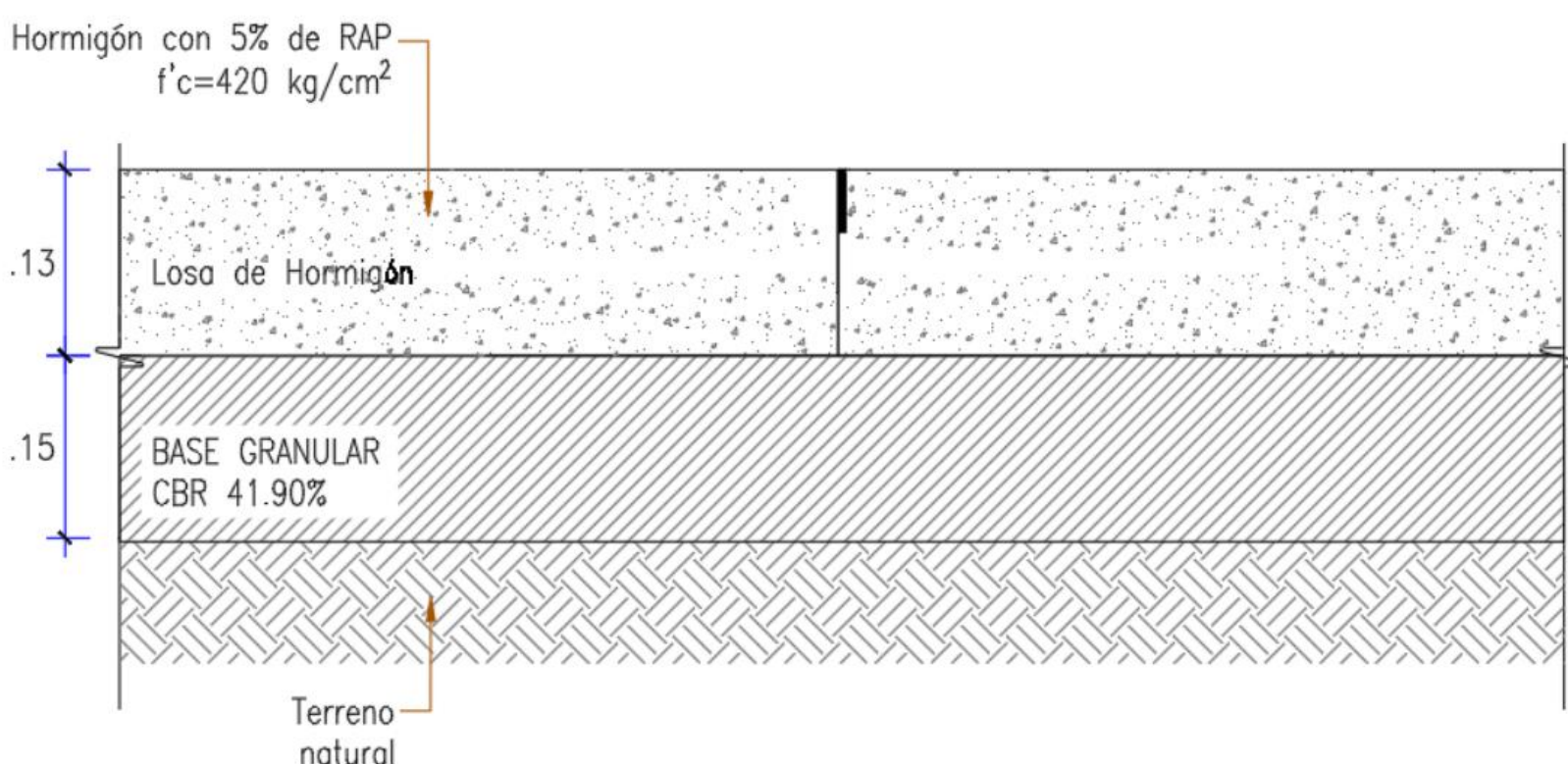


Módulo de Rotura de los Diseños	
Diseño	Módulo de Rotura
A (modelo patrón)	4.00 MPa
B (5% RAP)	4.33 MPa
C (10% RAP)	4.61 MPa
D (15% RAP)	4.84 MPa
E (20% RAP)	5.02 MPa

Diseño	% RAP	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Tensión	Indicador de Sostenibilidad
A	0%	Alta	Normal	Bajo
B	5%	Moderada	Ligero Aumento	Moderado
C	10%	Moderada a baja	Incremento	Moderado a alto
D	15%	Baja	Aumento	Alto
E	20%	Muy baja	Notable aumento	Muy alto

Para el diseño del pavimento en la Ruta del Cacao, se ha elegido el "Diseño B" ya que presenta mejoras en su resistencia a la flexión, medida a través del módulo de rotura (MR), un factor importante en el diseño eficiente de pavimentos y que también incorpora prácticas sostenibles al utilizar materiales reciclados en la dosificación.

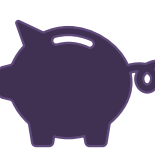
Considerando diversos factores que influyen en el diseño del pavimento rígido, como el módulo de rotura (MR), se obtuvo que el espesor óptimo de la losa es de 13 cm y la base granular de 15 cm.



CONCLUSIONES



La elección del 5% de RAP en el hormigón hidráulico priorizó la resistencia a compresión del hormigón, se resalta su capacidad para incrementar la resistencia a los esfuerzos de flexión y la incorporación de prácticas sostenibles al utilizar materiales reciclados.



Se generan un ahorro estimado de 31.000,00 USD. en el presupuesto total del proyecto en comparación con el uso de hormigón convencional en el diseño del pavimento rígido.