

RESUMEN

El estudio evaluó la influencia de la rotura lenta de emulsiones catiónicas, combinadas con agregados de distinta densidad, en el comportamiento mecánico de mezclas asfálticas en frío para pavimentos flexibles. Se realizó una exhaustiva caracterización de la emulsión CSS-1 y de los agregados, siguiendo las normas nacionales (ABC) en ensayos físico-químicos, reológicos y mecánicos, lo que permitió determinar la idoneidad de los materiales para la estabilización asfáltica.

Utilizando el método Marshall modificado, se elaboraron mezclas para tres gradaciones (A, B y C) y se evaluaron seis porcentajes de emulsión, determinados según el área superficial de los agregados. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las gradaciones. En particular, la utilización de agregados de mayor densidad favoreció una distribución homogénea del ligante, reduciendo la porosidad en aproximadamente un 10% y aumentando la compactación de la mezcla. Para la gradación B, se identificó un contenido óptimo de emulsión residual del 6%, que produjo una estabilidad promedio de 1.25 kN y una fluencia de 3.5 mm. Estas cifras representan mejoras de alrededor del 15% en estabilidad y del 20% en fluencia, en comparación con mezclas formuladas con agregados de menor densidad.

El análisis comparativo realizado en 27 briquetas evidenció que, si bien las mezclas con agregados finos mostraron buena cohesión, las formuladas con agregados de alta densidad alcanzaron una mayor resistencia mecánica y durabilidad, siendo la gradación B la más favorable. Además, se observó que la rotura controlada de la emulsión permite la formación de una película asfáltica continua, fundamental para la adhesión entre el cemento asfáltico y los agregados.

Los resultados confirman que la combinación de emulsión catiónica de rompimiento lento con agregados de alta densidad optimiza el desempeño mecánico de las mezclas asfálticas en frío. Estos hallazgos proporcionan directrices técnicas precisas para el diseño de pavimentos flexibles, promoviendo infraestructuras viales más seguras y duraderas.