

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la capacidad de auto-reparación de las fisuras en el bioconcreto elaborado con *Bacillus subtilis*, mediante la caracterización de las fisuras inducidas y el análisis del tiempo de autocuración. Para ello, se elaboraron probetas de concreto convencional y bioconcreto, incorporando una dosificación del 2,5 % de *Bacillus subtilis* y 1 % de lactato de calcio. Las probetas de ambos materiales fueron sometidas a ensayos de resistencia a la compresión, módulo de elasticidad y contenido de humedad con el fin de comparar su comportamiento mecánico y físico. Posteriormente, en las probetas de bioconcreto se indujeron fisuras y microfisuras de forma controlada, cuyo proceso de sellado fue monitoreado mediante inspecciones visuales, observaciones microscópicas y análisis microbiológicos para verificar la permanencia de la bacteria y la formación de carbonato de calcio.

Los resultados evidenciaron que la incorporación de *Bacillus subtilis* permitió al bioconcreto alcanzar la resistencia a la compresión de diseño. Asimismo, en los ensayos de módulo de elasticidad y contenido de humedad se observó un comportamiento comparable al del concreto convencional. Las observaciones microscópicas y los análisis microbiológicos confirmaron la precipitación de carbonato de calcio en las zonas fisuradas, evidenciando la actividad biológica de la bacteria durante el proceso de autocuración. El sellado fue más evidente en las microfisuras, mientras que las fisuras de mayor abertura presentaron únicamente depósitos minerales sin alcanzar un cierre durante el periodo de evaluación.

Se concluye que el bioconcreto elaborado con *Bacillus subtilis* presenta capacidad de auto-reparación en microfisuras mediante biomineralización, constituyendo una base para futuras investigaciones orientadas a optimizar las condiciones del proceso de autocuración y ampliar su evaluación mediante ensayos específicos.

Palabras clave: bioconcreto, *Bacillus subtilis*, autocuración, biomineralización, carbonato de calcio.

Abstract

This research aimed to evaluate the crack self-repair capacity of bioconcrete made with *Bacillus subtilis* by characterizing induced cracks and analyzing the self-healing time. To this end, specimens of conventional concrete and bioconcrete were prepared, incorporating a dosage of 2.5% *Bacillus subtilis* and 1% calcium lactate. Specimens of both materials underwent compressive strength, modulus of elasticity, and moisture content tests to compare their mechanical and physical behavior. Subsequently, cracks and micro-cracks were induced in a controlled manner in the bioconcrete specimens; the sealing process was monitored through visual inspections, microscopic observations, and microbiological analyses to verify the persistence of the bacteria and the formation of calcium carbonate.

The results demonstrated that the incorporation of *Bacillus subtilis* enabled the bioconcrete to achieve its design compressive strength. Furthermore, tests regarding the modulus of elasticity and moisture content showed behavior comparable to that of conventional concrete. Microscopic observations and microbiological analyses confirmed calcium carbonate precipitation in the cracked zones, evidencing the biological activity of the bacteria during the self-healing process. Sealing was more evident in micro-cracks, whereas wider cracks exhibited only mineral deposits without achieving closure during the evaluation period.

It is concluded that bioconcrete made with *Bacillus subtilis* possesses the capacity for self-repairing micro-cracks via biomineralization, providing a foundation for future research aimed at optimizing self-healing process conditions and expanding evaluation through specific tests.

Keywords: bioconcrete, *Bacillus subtilis*, self-healing, biomineralization, calcium carbonate.