Aproximación estocástica a la modelación del proceso de fractura en elementos de FRC solicitados a flexión.

Fabián A. Lamus*, Dorian L. linero† y Rubén D. Guevara+

* Departamento de Ingeniería Civil
Pontificia Universidad Javeriana
Cra. 7 No 40-62 Ed. José Gabriel Maldonado 1er. Piso, Bogotá D.C., Colombia
e-mail: fabian-lamus@javeriana.edu.co, web page: http://www.javeriana.edu.co

† Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola
Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria, Bogotá D.C., Colombia
e-mail: dllineros@unal.edu.co - Web page: http://www.unal.edu.co

+ Departamento de Estadística
Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria, Bogotá D.C., Colombia
e-mail: rdguevarag@unal.edu.co - Web page: http://www.unal.edu.co

RESUMEN

En este trabajo se presenta la formulación de un modelo numérico bidimensional capaz de describir el proceso de fractura en miembros estructurales de concreto reforzado con fibras cortas FRC a partir las propiedades mecánicas de los componentes, la cuantía volumétrica de fibras y considerando una distribución aleatoria tanto de las fibras dentro de la matriz de concreto. Se ha empleado la teoría de mezclas en materiales compuestos [1] para establecer la relación entre los campos de esfuerzo y deformación. El comportamiento de la matriz de concreto ha sido representado con un modelo constitutivo de daño escalar con ablandamiento por deformación y resistencia diferenciada en compresión y tracción [2] mientras que la deformación mecánica de la fibra y el deslizamiento fibra-matriz se describen simultáneamente con un modelo constitutivo de plasticidad unidimensional. La fractura del material compuesto es representada mediante la aproximación de las discontinuidades fuertes del continuo [3].

Para la implementación del modelo en el método de los elementos finitos se usaron elementos triangulares de deformación constante, dentro de los cuales la distribución y orientación de las fibras cambian aleatoriamente en cada simulación o evento. Los eventos son procesados mediante análisis de datos funcionales [4], lo cual resulta en la estimación de intervalos de confianza para la respuesta estructural. El modelo se validó mediante la simulación de ensayos experimentales de especímenes de FRC solicitados a tracción y flexión. La respuesta estructural y los patrones de fisuración obtenidos de la modelación predicen satisfactoriamente los resultados obtenidos en los modelos físicos.

REFERENCIAS

[1] C. Truesdell and R. Toupin, *The classical field theories.* Springer ed. Handbuch der Physisik III/I1960, Berlín.
[2] J. Oliver et al. Isotropic damage models and smeared crack analysis of concrete. in *SCI-C* Computer Aided Analysis and Design of Concrete Structures (1990).
[3] X. Oliver et al., “Two-dimensional modeling of material failure in reinforced concrete by means of a continuum strong discontinuity approach”", *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 197(5): p. 332-348 (2008).
[4] J. Ramsay and B. Silverman *Functional data analysis.* New York: Springer (2005).

.