

## MODELADO DE FALLA DEL MATERIAL TIPO HORMIGÓN MEDIANTE FORMULACIONES MULTIESCALA

**Sebastian Toro<sup>a</sup>, Pablo Sánchez<sup>a</sup>, Juan Podesta<sup>a</sup>, Alfredo E. Huespe<sup>a</sup>, Pablo Blanco<sup>b,c</sup>,  
Sebastian Giusti<sup>d</sup> y Raúl A. Feijóo<sup>b,c</sup>**

<sup>a</sup>*CIMEC-INTEC-UNL-CONICET, Güemes 3450, 3000 Santa Fe, Argentina, [storo@intec.unl.edu.ar](mailto:storo@intec.unl.edu.ar)*

<sup>b</sup>*Laboratório Nacional de Computação Científica, Av. Getúlio Vargas 333, Quitandinha, 25651-075,  
Petrópolis, Brazil, [pjblanco@lncc.br](mailto:pjblanco@lncc.br), [fej@lncc.br](mailto:fej@lncc.br), <http://www.lncc.br/>*

<sup>c</sup>*Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Medicina Assistida por Computação Científica,  
Brazil, <http://www.lncc.br/prjhemol/>*

<sup>d</sup>*Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba. CONICET, Argentina,  
[sgiusti@civil.frc.utn.edu.ar](mailto:sgiusti@civil.frc.utn.edu.ar)*

**Resumen.** En trabajos previos de los autores se presentó una formulación multiescala para el modelado de falla material (FOMF) utilizando el concepto de Volumen Representativo Elemental (RVE) y Homogeneización.

Una de las dificultades fundamentales que presenta el uso de formulaciones multiescala basadas en el concepto de RVE en el modelado de falla es la pérdida de objetividad con el tamaño de la microcelda, es decir, la imposibilidad de encontrar un tamaño a partir del cual la respuesta homogeneizada sea independiente del mismo. En distintos ejemplos se mostró que la formulación propuesta es adecuada para el tratamiento de falla material ya que la respuesta obtenida es objetiva y, además, consistente energéticamente (disipación).

En este trabajo se trata de caracterizar el comportamiento durante la falla de una estructura (macroescala) de hormigón a partir de la definición de sus constituyentes en la microescala, utilizando formulaciones multiescala. Para ello se utiliza la metodología FOMF desarrollada por los autores y se utilizan microceldas específicas para capturar el comportamiento típico del hormigón. Estas microceldas se definen según la mesoestructura de este material y, por lo tanto, son complejas y exigen la resolución de varias cuestiones numéricas para la aplicación de FOMF y para obtener una respuesta homogeneizada adecuada.

Se describen las estrategias numéricas adoptadas y se presentan varios ejemplos de macroestructuras simples sometidas a diferentes estados de carga. También se realiza la comparación con resultados obtenidos aplicando la técnica Simulación Numérica Directa (DNS).