

MODELADO MULTIESCALA DE MATERIALES: ANÁLISIS DE CONDICIONES DE BORDE EN MICRO-ESTRUCTURAS CON POROS Y/O INCLUSIONES QUE ALCANZAN LA FRONTERA DEL RVE

Sebastian Toro^{a,b}, Felipe Figueredo Rocha^{c,d}, Pablo J. Sánchez^{a,b}, Pablo J. Blanco^{c,d},
Alfredo E. Huespe^a y Raúl A. Feijóo^{c,d}

^aCIMEC-UNL-CONICET, Colect. Ruta Nac. 168, Km 0, Paraje El Pozo, Santa Fe, SF, Argentina,
www.cimec.org.ar.

^bGIMNI-UTN, Lavaise 610, CP 3000, Santa Fe, SF, Argentina, www.frfsf.utm.edu.ar.

^cLNCC, Getúlio Vargas 333, Petrópolis, Río de Janeiro, Brasil.

^dInstituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Medicina Assistida por Computação Científica,
Petrópolis, Brazil. <http://macc.lncc.br/>

Palabras Clave: formulaciones multiescala, restricciones cinemáticas generalizadas en el RVE, poros/inclusiones sobre la frontera del RVE.

Resumen. En este trabajo se aborda el modelado constitutivo de materiales heterogéneos mediante el uso de técnicas multiescalas basadas en el concepto de RVE (Elemento de Volumen Representativo) y empleando el Método de la Potencia Virtual Multiescala (MPVM, ver *Variational Foundations and Generalized Unified Theory of RVE-Based Multiscale Models*, P.J. Blanco et. al, *Arch. of Comp. Met. in Eng.*, 23(2), pp. 191-253, (2016)). La construcción y definición del dominio micro-estructural, considerando distribuciones geoméricamente representativas de heterogeneidades, resulta ser un paso de fundamental importancia en este tipo de aproximaciones. Las restricciones que garantizan admisibilidad cinemática entre las escalas macro-micro, en términos de condiciones de contorno sobre la frontera del RVE, juegan en este sentido un rol crucial. Este hecho se pone de manifiesto de forma más notoria aún si el modelado incluye comportamientos constitutivos no lineales que inducen modos de deformaciones localizados, como por ejemplo plasticidad y daño. El objeto del estudio presente es analizar el efecto de las condiciones de borde convencionales (típicamente el modelo periódico y el denominado de mínima resticción) en la respuesta constitutiva homogeneizada del material. Se hace especial énfasis en diseños de micro-celdas con poros y/o inclusiones que alcanzan la frontera del RVE, situación extremadamente común en materiales compuestos con distribución aleatoria de heterogeneidades (como por ejemplo aleaciones metálicas u hormigones). También se analizan y fundamentan condiciones de borde intermedias a las mencionadas anteriormente, las cuales se proponen como aporte original de este trabajo.