

ELEMENTO FINITO BASADO EN LA TEORÍA DE TENSIÓN DE CUPLA PARA LA VIBRACIÓN LIBRE DE MICRO VIGAS EN VOLADIZO

Federico Romero^{a,b}, Gonzalo J. Gilardi^{a,b} y Diana V. Bambill^{a,b}

^a*Departamento de Ingeniería – Universidad Nacional del Sur Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina, <http://www.uns.edu.ar>*

^b*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina, Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina, federico.romero@uns.edu.ar, gonzalo.gilardi@uns.edu.ar, dbambill@criba.edu.ar*

Palabras Clave: Método de elementos Finitos, Teoría Modificada de Tensión de Cupla, Micro viga, Timoshenko, MEMS.

Resumen. Se presenta el desarrollo de un modelo en elementos finitos para el cálculo de las frecuencias naturales de micro vigas Timoshenko cantiléver. El material de la micro viga está compuesto por dos materiales constituyentes que se combinan siguiendo una ley funcionalmente graduada en la dirección longitudinal. Asimismo también se considera la variación del área de la sección transversal en esa dirección. El modelo se plantea en base a una teoría de elasticidad no clásica, la Teoría Modificada de Tensión de Cupla (conocida por su sigla en inglés como MCST). Esta teoría contiene una sola constante de longitud de escala del material que permite capturar el efecto de las micro dimensiones de la estructura vibrante. El modelo desarrollado recupera la clásica teoría de vigas Timoshenko cuando el parámetro de longitud de escala del material se hace nulo. Y es posible reducirlo al modelo de microestructuras de Euler-Bernoulli cuando se desprecian los efectos del esfuerzo de corte y de la inercia rotatoria en la micro viga. El método de Elementos Finitos (MEF) es utilizado para plantear la solución aproximada y obtener los coeficientes de frecuencia natural de micro vigas cantiléver Timoshenko. Los resultados numéricos se comparan en el límite con vigas de macro escala que corresponden a la teoría de elasticidad clásica y cuando es posible con resultados para micro vigas publicados en la literatura.