

## Alúmina nanoporosa amorfa con expansión térmica negativa estudiada mediante nanohilos de Ni

L. Forzani<sup>1</sup>; C.A. Ramos<sup>2\*</sup>; E. Vassallo Brigneti<sup>3</sup>; A.M. Gennaro<sup>4</sup>, R. Koropecski<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Física del Litoral, UNL-CONICET, Güemes 3450, 3000 Santa Fe, Argentina.

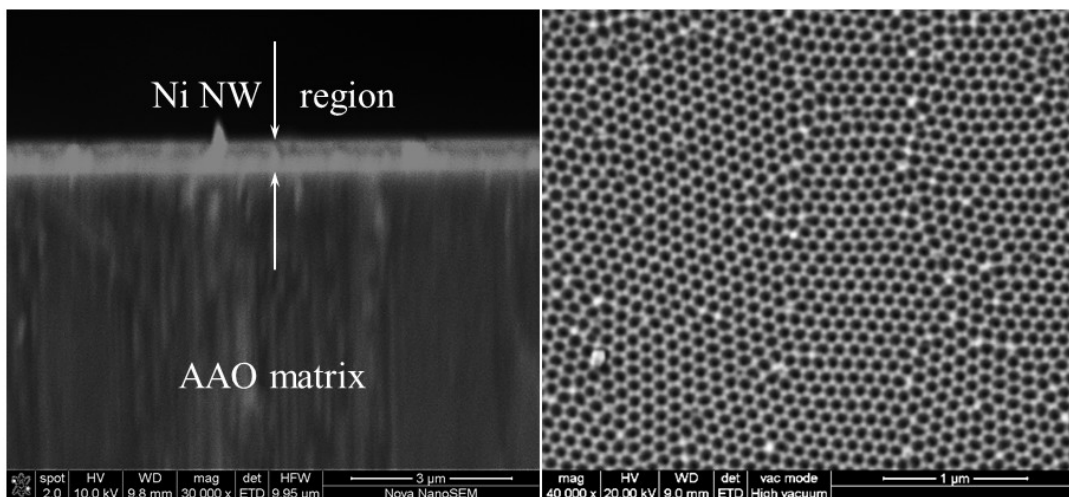
<sup>2</sup> Centro Atómico Bariloche (CNEA), Av. Bustillo 9500 y Centro Regional Universitario Bariloche (UNComahue) Quintral 1250 (8400) S.C. de Bariloche, Río Negro, Argentina

<sup>3</sup> Departamento de Matemáticas y Física, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, ITESO, Av. Periférico Sur Manuel Gómez Morin 8585, C. P. 45604, Tlaquepaque, Jalisco, México

<sup>4</sup> Departamento de Física, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL; Santa Fe, Argentina.

\* [cramos@cab.cnea.gov.ar](mailto:cramos@cab.cnea.gov.ar)

Las matrices nanoporosas de alúmina auto-organizada (AAO) se han utilizado para electrodepositar nanohilos metálicos. En este trabajo mostramos los resultados obtenidos por difracción de RX utilizando nanohilos de Ni electrodepositados en una porción pequeña de la matriz y medidos como función de temperatura ( $120\text{K} < T < 315\text{K}$ ) para determinar la expansión térmica de los mismos en este “composite”. Observado una pequeña expansión térmica negativa de los nanohilos a lo largo del eje de los mismos:  $\alpha(T) = (-1.6 \pm 1.5) \times 10^{-6}/\text{K}$ . Teniendo en cuenta que los hilos de Ni se comportan magnéticamente en forma muy similar al material masivo (anisotropía de forma a temperatura ambiente, su leve aumento al disminuir T, y su leve cambio en Tc [1]) concluimos que AAO debería estar caracterizada por una expansión térmica negativa mayor a la medida utilizando Ni como sensor de deformación. Revisando datos publicados de nanohilos de Ag, Cu y Fe embebidos en AAO observamos que estos nanohilos han sido reportados como mostrando una expansión térmica muy cercana a cero. Combinando estos resultados concluimos que  $\alpha(\text{AAO}) = (-5 \pm 1) \times 10^{-6}/\text{K}$ . [2]



Palabras clave: expansión térmica negativa, alúmina nanoporosa amorfa.

[1] R. López-Ruiz, C. Magén, F. Luis, and J. Bartolomé, J. App. Phys., **112**, 073906 (2012);

[2] L. Forzani, C. A. Ramos, E. Vassallo Brigneti, A. M. Gennaro and R.R. Koropecski, Appl. Phys. Lett, **114**, 111901 (2019).