

Estabilización epitaxial de la fase polar romboédrica en $\text{Hf}_{0.5}\text{Zr}_{0.5}\text{O}_2$ ultradelgada y activación ferroeléctrica dependiente del tamaño lateral

Lautaro Galarregui¹; Priscila A. Tapia Presas¹; Wilson Román Acevedo^{1,2}; Myriam H. Aguirre³; José Santiso⁴; Sylvia Matzen⁵; Beatriz Noheda⁶; Diego Rubi¹

¹ Laboratorio de Ablación Láser, INN-CONICET-CNEA, Gral. Paz 1499 (1650), San Martín, Argentina

² Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas, Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Lima 717 (1073), Buenos Aires, Argentina

³ Dpto. de Física de la Materia Condensada, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, España

⁴ Catalan Institute of Nanoscience and Nanotechnology (ICN2), Campus UAB, Bellaterra, Barcelona 08193, España

⁵ Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies, CNRS, Université Paris-Saclay, Palaiseau, 91120 Francia

⁶ Zernike Institute for Advanced Materials, University of Groningen, Nijenborgh 4, 9747AG Groningen, Países Bajos

lautigalarregui99@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

Las heteroestructuras ferroeléctricas ultradelgadas basadas en hafnia epitaxial constituyen una plataforma ideal para estudiar la relación entre estructura cristalina, polarización y transporte a escala nanométrica. En este trabajo se crecieron películas delgadas de $\text{Hf}_{0.5}\text{Zr}_{0.5}\text{O}_2$ sobre $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3/\text{SrTiO}_3$ mediante ablación láser a distintas presiones parciales de oxígeno.

La caracterización por difracción de rayos x, mapeo de espacio recíproco en geometría rasante y microscopía STEM evidencia la estabilización de una fase polar predominantemente romboédrica en espesores del orden de 5–6 nm, con alta calidad cristalina e interfaces abruptas. Las mediciones de PFM y los ciclos eléctricos confirman la presencia de polarización reversible con valores remanentes cercanos a $10 \mu\text{C}/\text{cm}^2$.

Al estudiar la respuesta eléctrica en función del área lateral emerge una marcada dependencia con el tamaño: mientras que los dispositivos pequeños presentan conmutación ferroeléctrica *wake-up-free* en estado virgen, las junturas grandes requieren ciclado eléctrico para activar la histéresis, en un comportamiento típico de *wake-up*. Esta activación se asocia a la redistribución de defectos como vacancias de oxígeno y la activación y *depinning* de dominios ferroeléctricos.

Nuestros resultados muestran cómo la estabilización epitaxial de la fase polar y el área del dispositivo determinan la funcionalidad ferroeléctrica de nanojunturas basadas en hafnia.