



Actuaciones Temáticas

Universidades Coordinadoras de la Propuesta: UCM y UPM

Título Actuación	Creación de la Red de Talleres de Preparación de Nuevos Materiales en Película Delgada		
Agregados participantes	UCM, UPM, CIEMAT	Otras entidades	
Personal involucrado (indicar institución)	Santamaría (UCM), E. Muñoz, E. Calleja (ISOM, UPM), IMDEA Materiales (UPM), CIEMAT		
Fecha de inicio	2010	Fecha de finalización	2012
Clúster	Materiales para el Futuro	Otros clústeres	Cambio Global y Nuevas Energías
Ámbitos de actuación	Investigación / Transferencia / Docencia y EEES		
Ubicación física	Facultad de Físicas (UCM)-ISOM		
Infraestructuras involucradas	ISOM, Microscopía Avanzada		
Palabras clave	Electrónica de óxidos; Semiconductores; Superconductores; Magnetorresistencia		
Objetivos:			
<p>El objetivo de esta investigación es la preparación de nuevos materiales en película delgada para el desarrollo de sensores y dispositivos para la nanoelectrónica. La caracterización se basará en el uso combinado de técnicas de microscopía de alta resolución de la ICTS de STEM-EELS de este campus y espectroscopías de dispersión y absorción de rayos X y neutrones polarizados así como con medidas magnéticas y de transporte. Se propone hacer uso de los fenómenos que aparecen en las interfases entre óxidos complejos para fabricar dispositivos con nuevas funcionalidades. En los procesos de nanofabricación se utilizarán las instalaciones de la ICTS ISOM en este campus.</p>			
Descripción de la actuación:			
<p>Los óxidos correlacionados de metales de transición constituyen una amplia familia en la que aparecen todos los posibles estados de la materia sólida, incluyendo ferromagnetismo, superconductividad, ferroelectricidad, multiferroicidad, etc. Muchos de estos compuestos comparten una estructura perovskita común con parámetros de red muy parecidos, lo que permite preparar materiales híbridos alternando capas de uno y otro con interfases atómicamente abruptas. En estas estructuras artificiales se pueden enfrentar estados fundamentales muy diferentes o incluso antagónicos (como el magnetismo y la superconductividad). El acoplamiento o la competición entre estados muy diferentes dan lugar a efectos interesantes y propiedades nuevas que permiten el diseño de materiales artificiales (que no existen en la naturaleza) con nuevas funcionalidades.</p>			
Resultados relevantes esperados:			
<p>El resultado científico esperado es el control de la estructura electrónica de la interfase para obtener funcionalidades específicas. Se propone la utilización de estos resultados para la implementación práctica de dispositivos de electrónica de óxidos. Se producirán dispositivos magnéticos como uniones túnel magnéticas (muy relevantes para el almacenamiento magnético de información) o dispositivos de efecto campo (transistores) controlados por campo magnético que pueden ser de utilidad como nuevos sensores.</p>			
Justificación de la necesidad de la actuación:			
<p>Durante el siglo XX los dispositivos electrónicos han tenido una profunda influencia sobre la calidad de vida revolucionando las comunicaciones, la computación, la manufactura y el transporte. Nuestra moderna sociedad ha generado la necesidad de dispositivos electrónicos cada vez más pequeños: los nuevos mercados de la electrónica exigen mayor densidad de integración en los dispositivos pero también menor consumo y mayor velocidad. Esto ha impulsado a investigadores y científicos a explorar protocolos de fabricación en los que las dimensiones se reducen hasta el rango del tamaño de unas decenas de átomos. Esta carrera en la que los dispositivos electrónicos se hacen cada vez más pequeños ha planteado problemas que la industria de semiconductores no puede resolver, debido, en parte a que la miniaturización se acerca al límite en el que las leyes de la Física que rigen el funcionamiento de los actuales dispositivos dejan de ser válidas. La nanoelectrónica en particular ha emergido como un campo multidisciplinar que estudia los cambios en las propiedades del y los dispositivos cuando se reducen sus dimensiones hasta el rango de los nanómetros y tiene enorme interés y</p>			



Título Actuación	Creación de la Red de Talleres de Preparación de Nuevos Materiales en Película Delgada
<p>relevancia tecnológica. En este marco, la electrónica de óxidos (oxide electronics) es un campo científico y tecnológico dirigido a superar las limitaciones de los semiconductores utilizando películas delgadas y nanoestructuras de óxidos correlacionados de metales de transición. En esta investigación se estudia el potencial de los óxidos de metales de transición para la nanoelectrónica de la próxima generación explotando el carácter multifuncional ligado a su naturaleza compleja.</p>	
<p>Aspectos internacionales:</p> <p>La capacidad de controlar la materia hasta los niveles atómico y electrónico así como el entendimiento de los fenómenos complejos que resultan de ingredientes en principio sencillos que se dan en estos materiales aparecen identificados como grandes retos para los próximos 10 años tanto por la Academia Nacional de Ciencia de USA como por el Comité Asesor del Departamento de Energía (DOE) USA. Asimismo, los nuevos fenómenos que aparecen en interfases de óxidos complejos han sido identificados por la revista científica Science como uno de los mayores descubrimientos en Ciencia en el año 2007 y constituye una de las áreas prioritarias del FP7 en Física y Tecnología. Esto ha hecho que importantes institutos de investigación y centros tecnológicos de Europa, USA y Japón hayan emprendido actividad en esta área.</p>	
<p>Impacto esperado:</p> <p>El impacto esperado es la creación de un polo científico-tecnológico en nuestro Campus con habilidades en fabricación de dispositivos de óxidos de metales de transición para hacer frente a los nuevos retos de la electrónica de óxidos. Esto puede resultar de interés desde el punto de vista de la fabricación de prototipos para aplicaciones específicas así como por el valor estratégico de formación de personal en un área emergente de alto potencial tecnológico.</p>	