

Estudio estructural, morfológico y eléctrico de películas delgadas de ITO, CU2S y ZNO para potencial fabricación de Celdas Solares Fotovoltaicas

IBAIB-04-2018

1. Datos generales

Nombre del proyecto	Estudio estructural, morfológico y eléctrico de películas delgadas de ITO, CU2S y ZNO para potencial fabricación de Celdas Solares Fotovoltaicas
Resumen ejecutivo	Las formas de aprovechar las energías renovables, están en constante fase de evolución tecnológica. Entre ellas, sigue destacándose la que proviene del sol, ya que es una fuente directa, gratuita e ilimitada de energía. Una de las formas de convertir la energía solar en energía eléctrica es a través de celdas fotovoltaicas (celdas solares), las cuales utilizan la tecnología de películas delgadas para su fabricación. El presente proyecto tiene como objetivo fundamental optimizar materiales para producir, en un futuro, celdas fotovoltaicas eficientes y de bajo costo. En la actualidad, las celdas solares basadas en silicio, ocupan el 80-90% del mercado de fabricación. Para este objetivo, la Escuela Profesional de Física (EPF) de la UNSA, en los últimos 6 meses, viene trabajando en la fabricación de diversas películas delgadas, con el objetivo de hacer esta propuesta viable. La metodología a ser utilizada para lograr el presente objetivo consistirá en: (i) continuar con la implementación del Laboratorio de Películas Delgadas de la Escuela Profesional de Física, (ii) crecer películas delgadas de ITO, Cu ₂ S y ZnO sobre sustrato de vidrio con diferentes tamaños de granos y grados de cristalinidad, (iii) caracterizar las películas obtenidas a través del análisis estructural, morfológica y eléctrica. Los resultados obtenidos del presente proyecto serán de vital importancia para que en un futuro próximo, se pueda fabricar, funcionalizar y mejorar la eficiencia de celdas fotovoltaicas de ITO/Cu ₂ S/ZnO. Esto permitirá la creación de nuevos proyectos de desarrollo autosustentable en energías renovables que involucre a profesores y alumnos de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
Objetivo del proyecto	Realizar un estudio sistemático de las propiedades estructurales, morfológicas y eléctricas de cada una de las películas delgadas: ITO, Cu ₂ S y ZnO, variando el espesor y la temperatura del tratamiento térmico, todas ellas crecidas por Pulverización catódica y/o evaporación en vacío.
Código del proyecto	IBAIB-04-2018
Fecha de inicio	2019-01-07
Duración	50
Nombre del esquema financiero	Proyectos de Investigación Básica y Aplicada - UNSA
Monitor	Lenny Orana Sarmiento Sanchez

Financiamiento

Entidades participantes	Monto (S/)		Total (S/)	Porcentaje	
	Monetario	No		Monetario	No

		monetario			monetario
Universidad Nacional de San Agustín (UNSA)	250000.00	0.00	250000.00	100.00%	0.00%
David Gregorio Pacheco Salazar	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%

2. Datos adicionales

Palabras clave	Películas delgadas, celdas solares, materiales nanoestructurados, UNSA, Perú
Justificación del proyecto	Reconociendo el rápido crecimiento de la demanda de consumo energético, se torna una prioridad de la comunidad científica peruana, la inversión en investigación de tecnología de recursos renovables para los próximos años. De esta forma se garantiza el futuro de la población con el uso de una energía limpia (sin producción de contaminantes), que proviene de recursos renovables. En este sentido, el Perú es uno de los países con mayor potencial para desarrollar energías renovables; sin embargo, se hace poco uso de la radiación solar para conversión en energía eléctrica. La ciudad de Arequipa, es privilegiada en este recurso. Actualmente en el país, se usa un sistema de energía fósil muy contaminante, debido a su bajo costo y una política favorable. Ante esta situación, la UNSA como universidad insignia de esta región, debe tomar la iniciativa y evitar lo que se avecina en un futuro próximo, la dependencia tecnológica externa. La UNSA tiene condiciones para investigar sobre materiales que pueden ser potencialmente usados para la futura fabricación de Celdas Solares. El laboratorio de Películas Delgadas de la Escuela de Física de la UNSA, actualmente puede crecer diversas Películas Delgadas, con el Método de Pulverización Catódica (sputtering) y también por Evaporación. Esto significa que es posible, obtener las películas delgadas de ITO, Cu ₂ S y ZnO, siendo que la primera que es mencionada, servirá de contactos y las dos últimas serán los semiconductores para la futura unión p-n. Esto permitirá en un futuro cercano, aliviar el problema aquí identificado.
Hipótesis del proyecto	Crear Películas Delgadas por el Método de Pulverización Catódica (Sputtering) pulverización y estudiar sistemáticamente sus propiedades estructurales, morfológicas y eléctricas. Estas películas, serán de ITO, Cu ₂ O y ZnO, permitiendo visualizar las modificaciones en sus propiedades en función del tratamiento térmico que se realizarán sobre ellas y también en función del espesor de las mismas. Se pretende tener con esta evaluación, la maximización de las propiedades eléctricas lo que en un futuro, permitirá fabricar una celda solar fotovoltaica.
Resultados esperados del proyecto	02 Publicaciones de artículos en revistas indizadas, en las bases Scopus o Web of Science, 02 Investigadores Junior titulados por publicación de artículo 03 Profesionales Capacitados (pasantías, cursos talleres, etc. con duración mayor a 24HH) 01 ponencia realizada nacionalmente
Impactos esperados	Se pretende que docentes e investigadores junior, puedan publicar en revistas indizadas y que con esto, aumentar la visibilidad de la UNSA a nivel internacional. Esto estará fortaleciendo los recursos humanos en cuanto a saber cómo realizar investigación de impacto. Para los docentes, le permitiría ayudar a mantener como Investigadores CONCYTEC (REGINA) y a los juniors, poder obtener títulos profesionales, además de la experiencia. En lo referente a asuntos ambientales, con los resultados del proyecto, se podría fabricar a futuro una celda fotovoltaica, que podría reducir el uso de la energía hidráulica y evitar de esta forma, desplazamiento de tanto de personas, como de animales de su hábitat natural, o sea, de lugares que serían inundados de agua por la construcción de represas. En

el aspecto económico, se buscará (a futuro) obtener energía eléctrica, a partir de la energía solar a través de películas delgadas, lo más económica posibles (por lo menos, en lo que dependa de la investigación propuesta)

3. Equipo técnico

Equipo técnico

Carlos Adolfo Vilca Huayhua; Leonardo Villegas Lelovsky; Fermin Fidel Herrera Aragón; Karla Jahaira Paz Corrales; Jose Antonio Huamani Coaquira; Raul Ernesto Luque Alavrez; Wilmer Alexe Sucasaire Mamani; David Gregorio Pacheco Salazar