

## LABORATORIO DE SÍNTESIS DE MATERIALES FOTOVOLTAICOS



### **OBJETIVOS:**

Obtener nuevos materiales fotovoltaicos

### **ÁMBITO:**

Células fotovoltaicas de lámina delgada  
Compuestos semiconductores policristalinos

### **ÁREA TEMÁTICA:**

Energías renovables y ahorro energético

### **TIPO DE SERVICIOS:**

Investigación, Desarrollo e Innovación

### **FUNCIONES:**

- Preparar materiales y dispositivos fotovoltaicos en lámina delgada aplicando distintos métodos
- Caracterizar morfológica, óptica y eléctricamente los materiales y células fotovoltaica

### **UBICACIÓN:**

CIEMAT Madrid-Moncloa. Avda. Complutense, 40 - 28040 Madrid. [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)

## CONSTA DE:

### 1) Laboratorio de síntesis de materiales fotovoltaicos

Prepara láminas y dispositivos basados en compuestos calcogenuros: absorbentes tipo CIGS ( $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{S}_2$ ), ventanas  $\text{In}_2\text{S}_3$  y óxidos conductores transparentes como  $\text{Al:ZnO}$  y  $\text{Sb:SnO}_2$ . Permite la obtención de materiales fotovoltaicos por medio de tres técnicas:

- ✓ *Obtención de láminas por evaporación secuencial.* Se basa en la deposición de los precursores metálicos y su posterior reacción con azufre o selenio. Para ello se dispone de un sistema de vacío dotado de cuatro fuentes para evaporación secuencial asistida por haz de electrones y un horno de atmósfera controlada.
- ✓ *Obtención de láminas por coevaporación.* Se basa en la formación directa del compuesto mediante evaporación simultánea de los elementos constituyentes sobre sustratos de  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ , que se someten a un calentamiento controlado mediante lámparas halógenas. De este modo se consigue la reacción de los precursores sobre el sustrato en un único paso.
- ✓ *Preparación de láminas por pulverización catódica.* Vaporización del material sólido base (cátodo) mediante su bombardeo con cationes energéticos obtenidos mediante ionización del gas de proceso (Ar) en un campo eléctrico adecuado. Se obtienen láminas de metales y óxidos metálicos de  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ .

### 2) Laboratorio de caracterización de materiales y dispositivos fotovoltaicos

Determina las propiedades de las láminas y dispositivos desarrollados. Se realizan cuatro tipos de análisis:

- ✓ *Caracterización morfológica.* Se realiza a través de medidas de espesor y rugosidad superficial con perfilometría o microscopía. Estas medidas permiten determinar parámetros característicos de la superficie como la rugosidad promedio, altura promedio y distancia máxima pico-valle.
- ✓ *Caracterización óptica.* Se realiza por espectrofotometría de transmisión y de reflexión en el visible e infrarrojo cercano. Estas medidas permiten además calcular otros parámetros ópticos como el coeficiente de absorción y el índice de refracción.
- ✓ *Caracterización eléctrica.* Se realiza a través de medidas I-V en oscuridad y en iluminación con un simulador solar clase A. Con estas medidas se calcula la conductividad y fotoconductividad de los materiales desarrollados en lámina delgada y se obtienen los parámetros característicos (corriente de cortocircuito, potencial de circuito abierto y eficiencia de conversión) de los dispositivos fotovoltaicos.
- ✓ *Caracterización optoelectrónica.* Se realiza a través de medidas de fotocorriente espectral que permiten calcular la eficiencia cuántica externa de los dispositivos. La combinación con medidas de reflectancia espectral permite calcular también la eficiencia cuántica interna donde se descuentan las pérdidas por reflexión en la superficie exterior de la célula.

## **SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD:**

Esta instalación pertenece a la Red de Laboratorios e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid con el nº de Referencia 129-Laboratorio de Materiales y Dispositivos Fotovoltaicos (laboratorio de ensayo) con nivel de calidad de aseguramiento interno.

**Ciemat**