



## Caracterización de películas delgadas de CdS depositadas por la técnica modificada de Evaporación en Espacio Cerrado con Paredes Calientes (CSV-T-HW) usando pastillas de materiales sinterizados

J. Santoyo-Morales<sup>1</sup>, O. Vigil-Galán<sup>2</sup> y E. Marín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

<sup>2</sup> Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), IPN, C.P. 07738, México D.F., México.

### Resumen

Se depositaron películas delgadas de CdS a partir de pastilla mediante la técnica de transporte de vapor en espacio cerrado con pared caliente (CSV-T-HW). La caracterización óptica (mediante Transmitancia) y la estructural (Difracción de Rayos X) demuestran la calidad de las películas obtenidas.

### Introducción

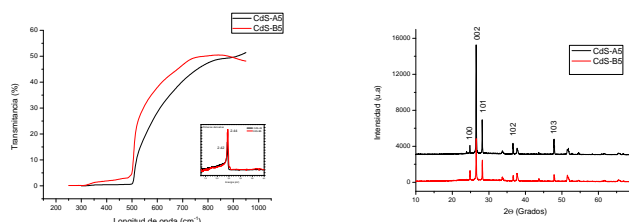
El CSV-T-HW es una técnica alternativa para el depósito de CdS en el desarrollo de celdas solares policristalinas de CdS/CdTe. El depósito se logra colocando un bloque de grafito en la fuente aproximadamente a 3 mm del bloque del sustrato. El tiempo de depósito así como la temperatura del sustrato y fuente son variados para obtener películas con propiedades físicas diferentes. En este trabajo proponemos una alternativa diferente para el depósito de películas de CdS; El cual consiste en la aglomeración de polvo de CdS formando una pastilla de aproximadamente 2.5 mm de espesor, la cual es puesta dentro de una cavidad de grafito de modo que la distancia entre el borde superior de la pastilla y el sustrato sea aproximadamente de 2-3 mm. La utilización de esta técnica es garantizada de tal forma que una sola pastilla sirva para el depósito de muchas películas, eliminando varios pasos usados en el método tradicional donde el material fuente usado se encuentra en forma de polvo.

### Procedimiento Experimental

Películas de CdS fueron depositados por CSV-T-HW [1] sobre sustratos SnO<sub>2</sub>:F. Los parámetros de la fuente y del sustrato fueron variados para dos diferentes gradientes de temperatura A y B y posteriormente usando diferentes tiempos de depósito establecer la cinética de crecimiento de estas películas con la finalidad de encontrar el tiempo requerido para obtener el espesor deseado. Para el depósito de las películas usamos una atmósfera inerte de Ar con una presión de 0.1 torr.

### Resultados y Análisis

La figura 1 muestra los resultados experimentales del espectro de Transmitancia (ET) (a) de las películas obtenidas así como la caracterización estructural (DRX) (b). En a) obtenemos información concerniente al borde de absorción y a la brecha de energía prohibida (Gap) del semiconductor cuyo valor se encuentra alrededor de 2.42 y 2.44 eV. para los respectivos gradientes utilizados. Mientras que en b) observamos que las películas exhiben la estructura hexagonal de acuerdo a (JCPDS 41-049) y orientación preferencial (002).



a) ET en donde se adiciona el valor encontrado del Gap para los gradientes A y B obtenido por el método de la primera derivada. b) DRX de las películas.

La figura 2 presenta la cinética de crecimiento en donde mediante un ajuste lineal se puede obtener información de la razón de crecimiento de nuestras películas y el tiempo requerido para la obtención del espesor deseado.

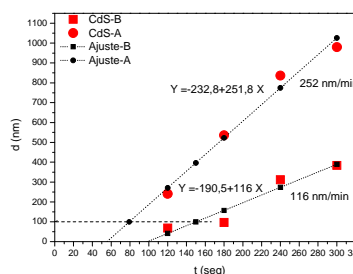


Figura 2. Cinética de crecimiento para las películas de CdS para los gradientes A y B.

### Conclusiones

El estudio manifiesta que las películas de CdS crecidas mediante pastilla presentan ciertas propiedades físicas acordes para su posible utilización en la elaboración de celdas solares, sin embargo el estudio de dichas películas debe proseguir con el fin de optimizar tales propiedades.

Por otra parte, el empleo de la pastilla elimina los pasos que son necesarios durante el crecimiento de películas por el método convencional, terminando con la obtención de un mayor número de muestras en un menor tiempo de trabajo.

### Agradecimientos

Agradecemos a PIFI y SIP, por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

[1] G. Contreras-Puente, O. Vigil-Galán, *et al.*, Thin Solid Films 387 (2001).