



## Efectos de la adición de plata en películas delgadas superconductoras basadas en Tl

J. L. Rosas M<sup>2</sup>, C. Falcony G.<sup>1</sup>, M. Aguilar F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, Ave Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, México, D.F. CP 07360.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

### Resumen

La propuesta de este trabajo de investigación consiste en buscar las condiciones experimentales (tiempo y temperatura de talinación) para la obtención de películas delgadas superconductoras depositadas sobre sustratos de plata con fase Tl-2223 y Tl-1223 además de la transición entre estas fases en películas delgadas con y sin plata usando el horno de una zona. Una vez obtenidas estas condiciones se plantea experimentar con 4 cantidades distintas de plata (evaluando su desempeño en el tamaño de cristal, las características eléctricas y estructurales de las películas delgadas superconductoras que presenten la fase Tl-1223) para poder encontrar la cantidad óptima de Ag.

### Introducción

En los últimos años, se han tratado de encontrar materiales superconductores que soporten grandes corrientes eléctricas dentro y fuera de grandes campos magnéticos pero a temperaturas que sean cercanas a las del ambiente; esto para que se amplíen las aplicaciones de estos materiales y no sean los costos muy altos para su operación. Lo que también se hay buscado es mejorar las características estructurales y eléctricas de los materiales superconductores que ya se han estudiado. Se ha observado que la adición de plata mejora los valores de las características eléctricas de estos materiales y las hace mas cristalinas además de bajar la temperatura de talinación de estos materiales superconductores pero crecidos en forma de película delgada [1]. Se ha observado que la plata usada como dopante durante el tratamiento térmico, en el cual se incorpora el talio, hace que haya un tipo de fundido y con esto se mejoran las condiciones estructurales y eléctricas en películas delgadas con fase TL-2223 depositadas sobre sustratos no metalicos[2]. También se han observado estos efectos en películas delgadas superconductoras con fase Tl-1223 pero usando el horno de dos zonas [3] y depositadas sobre plata. Lo que se busca es obtener películas delgadas superconductoras con fase Tl-1223 depositadas sobre Ag en el horno de una zona dopadas con plata y encontrar la cantidad óptima de este dopante. Lo anterior se va a buscar observando el mejoramiento en los valores de características estructurales y eléctricas de las películas delgadas superconductoras. Se va a tratar de estudiar la posible correlación de estas características con respecto a la cantidad de plata usada como dopante.

### Procedimiento Experimental

Las películas delgadas superconductoras se van a obtener por el método de dos pasos. Primero se va a obtener una película precursora y después como segundo paso mediante un tratamiento térmico se le va a incorporar el talio. Como materiales fuente se van a usar metalorganicos y como solvente N,N-Dimetilformamide. Una vez disueltos los materiales fuente en el solvente y habiendo obtenido la solución, esta se va a depositar sobre el sustrato de plata caliente mediante la técnica de spray pirolisis. Las condiciones experimentales del deposito (temperatura y tiempo de deposito entre otras) se van a buscar para que sean óptimas. Para incorporar el talio en la película precursora se va a usar el horno de una zona (tanto la fuente de talio como la precursora están a la misma temperatura); como fuente de talio se va a usar una pastilla cruda que contiene  $Tl_2O_3$ , BaCuO y CaCuO. En esta etapa también se buscarán las condiciones experimentales (tiempo y temperatura de talinación), para que las propiedades superconductoras de las películas delgadas sean óptimas.

### Resultados y Análisis

Se han encontrado que los parámetros de depósito son: temperatura de depósito ~560 °C, tiempo de depósito 1hya que se ha encontrado que las películas presentan una composición química en promedio de Ba=26.7, Ca= 27.1, Cu=46.2 todas en porcentaje atómico. Las cantidades teóricas son Ba=28.2, Ca= 28.2, Cu=43.6. También se ha notado que la morfología se repite en las tres y la cual es en forma de algodones. El número de películas que muestran esta reproducibilidad es seis, cuatro sin plata y dos con plata. Aun se están haciendo pruebas para encontrar los parámetros óptimos para el segundo tratamiento térmico que es el de la talinación.

### Referencias

- [1] De Luca J. A, Karas P L. *Physica C*. **205**: 21 (1993).
- [2] H S Koo, T Y Tseng, *J. Mat Res*. **5**:1727 (1999).
- [3] Kamo T, Doi T, *Appl Phys Lett*. **59**:3186 (1991).