

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vázquez, A., Sánchez, M., Fernández, A., & Alvarez, J. (2017). Mechanochemical synthesis of  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  nanoparticles: optical and electrical properties of thin films. *Journal of Cluster Science*, 29(4), pp. 225-233.

**Resumen.** Se han sintetizado exitosamente nanopartículas (NPs) de  $\text{YFeO}_3$  ortorrómbico a través de un método mecanoquímico poco complicado a partir de itrio y sales de Cloruro de Hierro en un medio básico.

Las NPs de  $\text{YFeO}_3$  fueron caracterizadas por espectroscopía infrarroja con micro-Raman y por Transformada de Fourier. Su estructura cristalina y diámetro promedio de 30nm se determinó a través de un patrón de difracción en polvo por rayos X y por imágenes de microscopio electrónico de transmisión. Se prepararon películas delgadas (TF, por sus siglas en inglés) de estas NPs en poliestireno por recubrimiento por centrifugación para estudiar sus propiedades eléctricas y ópticas, así como para verificar su posible aplicación en la fabricación de dispositivos optoelectrónicos. Se llevó a cabo una reflectancia difusa UV-visible para las NPs de  $\text{YFeO}_3$  y  $\text{YFeO}_3$  TF. Se estimaron brechas de banda de 2.38 y 3.7 eV respectivamente para las mediciones de absorción óptica.

La conductividad eléctrica del  $\text{YFeO}_3$  TF fue evaluada en un dispositivo de vidrio/ITO/ $\text{YFeO}_3$ TF/Ag. A voltajes bajos, se encontró que la corriente eléctrica en la dirección frontal obedecía a una relación óhmica I-V; a voltajes altos, el comportamiento de la película en el dispositivo se definió por un modelo de Corriente Limitada en Espacio de Carga y a alrededor de 1V, saturación de corriente. Estos resultados sugieren la posibilidad de emplear  $\text{YFeO}_3$  TF en la producción de capas dieléctricas en dispositivos electrónicos u optoelectrónicos.

**Abstract.** Nanoparticles (NPs) of orthorhombic  $\text{YFeO}_3$ , has been successfully synthesized via an uncomplicated mechanochemical method from yttrium and iron chloride salts in a basic medium. The  $\text{YFeO}_3$  NPs were characterized by micro-Raman and Fourier-transform infrared spectroscopy. Their crystalline structure and average diameter of 30 nm was determined from X-ray powder diffraction pattern and by transmission electron microscopy images. Thin films (TF) of these NPs in polystyrene were prepared by spin coating in order to study their electrical and optical properties, as well as to verify their possible application in the manufacture of optoelectronic devices. UV–visible diffuse reflectance was performed for  $\text{YFeO}_3$  NPs and for  $\text{YFeO}_3$  TF and optical band gaps of 2.38 and 3.7 eV, respectively, were estimated from optical absorption measurements. The electrical conductivity of the  $\text{YFeO}_3$  TF was evaluated in a glass/ITO/ $\text{YFeO}_3$ TF/Ag device. At low voltages, electric current in the forward direction was found to obey an ohmic I–V relationship; at higher voltages, the behavior of the film in the device is defined by a Space Charge Limited Current model and, at around 1 V, current saturation. These results suggest the possibility of using  $\text{YFeO}_3$  TF in the production of dielectric layers in electronic or optoelectronic devices.