

## **Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales**

### **Título del Trabajo:** *(orientativo)*

*Fabricación de películas delgadas ferromagnéticas con morfología de nano-láminas orientadas. Caracterización experimental y estudio de sus propiedades de anisotropía magnética, eléctrica y óptica.*

### **Directores:**

Dra. Cristina Favieres y Dr. José Vergara

### **Resumen:**

Se fabricarán películas delgadas ferromagnéticas por Deposición por Láser Pulsado, PLD, (espesores entre  $\approx 30$  y  $60$  nm) de diferentes elementos y compuestos. Se depositarán con una morfología interna de nano-láminas controladamente orientadas, que les conferirá anisotropía uniaxial en el plano en sus propiedades físicas. En particular, se abordará la caracterización y medida de sus propiedades de anisotropía magnética, eléctrica y óptica.

Se realizará la caracterización estructural mediante difracción de rayos X. La nano-morfología superficial será estudiada por medio de microscopía de efecto túnel. La caracterización magnética se realizará utilizando el efecto Kerr transversal magnetoóptico y magnetometría de muestra vibrante. Las propiedades eléctricas y de relajación estructural serán estudiadas por medio de la dependencia de la resistencia eléctrica con la temperatura. La anisotropía óptica será analizada utilizando técnicas de elipsometría, en el modo de reflexión y transmisión.

Se estudiará la evolución de estas anisotropías en muestras tratadas térmicamente.

### REFERENCIAS:

- 1.- *Magnetic domain structures and nano-string morphology of laser off-normal deposited amorphous cobalt films with controlled magnetic anisotropy.* V. Madurga, J. Vergara, C. Favieres. J. Magn. Magn Mater 272–276 (2004) 1681–1683
- 2.- *Building oriented nano-sheets in thin films of Co–MT (MT = V, Cr, Cu, Zn, Cd, Hf) and the generation and enhancement of their magnetic anisotropy.* C. Favieres, J. Vergara, C. Magén, M.R. Ibarra, V. Madurga. J. Alloys and Compd. 664 (2016) 695-706
- 3.- *Structurally oriented nano-sheets in Co thin films: changing their anisotropic physical properties by thermally-induced relaxation.* J. Vergara, C. Favieres, C. Magén, J. M. de Teresa, M. R. Ibarra, V. Madurga. Materials 10 (2017) 1390 (15 pp)
- 4.- *Vanadium trapped by oblique nano-sheets to preserve the anisotropy in Co–V thin films at high temperature* C. Favieres, J. Vergara, C. Magén, M.R. Ibarra, V. Madurga. J. Alloys and Compd. 911 (2022) 164950 (12 pp)
- 5.- *High magnetic, transport, and optical uniaxial anisotropies generated by controlled directionally grown nano-sheets in Fe thin films.* C. Favieres, J. Vergara, V. Madurga. J. Appl. Phys. 133, 124301 (2023) (14 pp)