“Determinación comparativa del espesor de películas delgadas de Mo depositadas por magnetrón sputtering DC mediante elipsometría, XRR y espectroscopía Raman”

Aliaga-Quispe[1], J. A. Flores-Tapia[1] y F. F. H. Aragón[2,3]

[1] Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Av. Independencia s/n, Arequipa, Perú ,
[2] Institute of Physics, University of Brasilia, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília, 70910-900, DF, Brazil
[3] Departamento de Ciencias, Sección Física, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801, Lima 32, San Miguel, Perú

RESUMEN

Las películas delgadas de molibdeno (Mo) presentan propiedades estructurales, ópticas y eléctricas de interés para diversas aplicaciones tecnológicas [1], cuyo comportamiento puede depender significativamente del espesor, la microestructura y las condiciones de deposición. En este trabajo se presenta un estudio comparativo de la determinación del espesor de películas delgadas de Mo depositadas mediante pulverización catódica por magnetrón de corriente continua (DC magnetron sputtering) sobre sustratos de vidrio y silicio. Las muestras fueron distribuidas en diferentes posiciones radiales del portasustratos, con el propósito de investigar la influencia de la geometría de deposición sobre la variación espacial del espesor y las características estructurales de las películas. La caracterización estructural se realizó mediante difracción de rayos X (XRD). El espesor de las películas se evaluó mediante tres técnicas experimentales basadas en diferentes principios físicos: (i) reflectometría de rayos X (XRR), sensible al contraste de densidad electrónica y a las características de las interfaces [2]; (ii) elipsometría espectroscópica, que permite estimar el espesor a partir del modelado de la respuesta óptica de las películas [3]; y (iii) espectroscopía Raman, mediante el análisis de la atenuación de la señal característica del sustrato de silicio ocasionada por la presencia de la película metálica [4]. Este enfoque comparativo proporciona una base metodológica para evaluar la confiabilidad de las técnicas de caracterización y explorar la aplicabilidad de la espectroscopía Raman como método indirecto y complementario para estimar el espesor de películas metálicas.

Palabra Clave: Molibdeno; películas delgadas; magnetrón; reflectometría de rayos X; elipsometría espectroscópica; espectroscopía Raman.

REFERENCIAS

[1] KELEŞ, F., Atilgan, A., Damgaci, E., SEYHAN, A., & Yildiz, A. (2025). A comprehensive study on the structural, electrical and optical properties of DC sputtered Molybdenum thin films. *Turkish Journal of Physics*, *49*(5), 233-243.

[2] Infante, E. S. S. (2019). *Efectos de la difusión sobre la luminiscencia de iones de terbio en una matriz basada en silicio durante el proceso de activación térmica* (Master's thesis, Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru)).

[3] Hilfiker, J. N., Singh, N., Tiwald, T., Convey, D., Smith, S. M., Baker, J. H., & Tompkins, H. G. (2008). Survey of methods to characterize thin absorbing films with spectroscopic ellipsometry. *Thin Solid Films*, *516*(22), 7979-7989.

[4] Ledinský, M., Paviet-Salomon, B., Vetushka, A., Geissbühler, J., Tomasi, A., Despeisse, M., ... & Fejfar, A. (2016). Profilometry of thin films on rough substrates by Raman spectroscopy. *Scientific reports*, *6*(1), 37859.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Caracterización de Materiales (CAM) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) por facilitar el acceso a los equipos de reflectometría de rayos X (XRR), elipsometría espectroscópica y espectroscopía Raman, cuyo uso fue fundamental para el desarrollo de este trabajo