

La Gaceta

ÓRGANO OFICIAL

DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

////////////////////////////////////
AÑO LVI LIMA 28 DE MAYO DE 2021 NÚMERO 053
////////////////////////////////////

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Escuela Central de Posgrado

Se invita a la comunidad universitaria a participar de la videoconferencia de la defensa pública virtual de la Tesis de **DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN FÍSICA**, del M.Sc. Junior David Asencios Rojas, a realizarse el día viernes 04 de junio de 2021, a las 08 h 30.

TÍTULO DE LA TESIS:

“INTERACCIÓN ENTRE PLASMONES SUPERFICIALES Y GUÍAS DE ONDA PLANAS EN ESTRUCTURAS TiN/SiO₂/Nb₂O₅ ELABORADAS POR MAGNETRÓN SPUTTERING”

ASESOR LOCAL:

Dr. ARTURO FERNANDO TALLEDO CORONADO
Universidad Nacional de Ingeniería

Resumen

La producción de películas delgadas de nitruro de titanio (TiN) y de algunos óxidos, por la técnica de magnetron sputtering, fue usada en el desarrollo de esta tesis. Se produjeron estructuras de multicapas PD/TiN, PD/TiN/SiO₂ y PD/TiN/SiO₂/Nb₂O₅, donde PD significa prisma en forma de D. Se realizaron experimentos de reflexión total atenuada (ATR) en la configuración de Kretschmann para tres tipos de estructuras PD/TiN/aire, PD/TiN/SiO₂/aire y PD/TiN/SiO₂/Nb₂O₅/S, siendo S un medio con índice de refracción menor que el de pentóxido de niobio ($n = 2.2$), obteniéndose así espectros angulares (reflectancia vs ángulo de incidencia). Para las estructuras PD/TiN/aire con prismas hechos de zafiro o de vidrio se observó una banda de absorción ancha en los espectros angulares, para ángulos de incidencia entre 36° y 85°, con un ancho completo a la mitad del máximo (FWHM) de aproximadamente 40°, típica de la resonancia plasmónica en interfaz TiN/aire. Para las estructuras PD/TiN/SiO₂/aire se obtuvieron varios máximos y mínimos de reflectancia intercalados dentro del amplio intervalo de absorción plasmónica en la interfaz TiN/SiO₂. A este fenómeno lo denominamos: múltiples reflectancias inducidas por plasmones (MRIP). Para las estructuras PD/TiN/SiO₂/Nb₂O₅/S, los espectros angulares mostraron un pico de reflectancia agudo, dentro de la ancha banda de absorción plasmónica, que se asoció con los fenómenos: resonancias Fano, reflectancia inducida por Plasmones

(RIP) o tunelaje de fotones. También, en el rango de valores de ángulos de incidencia donde se observó resonancia Fano, se estudió la respuesta espectral en el rango de longitud de onda entre 400 y 800 nm. Estructuras similares a las tres descritas aquí, pero con películas delgadas de oro en vez de TiN, han sido propuestas por otros autores como sensores de gases, sensores de índice de refracción y biosensores. En esta tesis, las estructuras PD/TiN/SiO₂/Nb₂O₅/S han sido propuestas como biosensores de alta sensibilidad basados en el acoplamiento de polaritones de plasmón de superficie sobre nitruro de titanio (TiN) y un modo de guía de ondas planar; estos sensores se probaron detectando cuatro medios diferentes: aire, agua, silicona líquida y clara de huevo seca; los sensores descritos aquí podrían ser útiles para detectar materiales con un índice de refracción entre 1.0 y 1.6; en particular, materiales de interés biológico con un índice de refracción en el rango de 1,3 a 1,6, como los que contienen biotina y/o estreptavidina. Nuestros resultados muestran que las estructuras PD/TiN/SiO₂/Nb₂O₅ también tendrían otra aplicación, pueden usarse como filtros ópticos ajustables por ángulo de incidencia. Todos los espectros, reflectancia vs ángulo de incidencia y reflectancia vs longitud de onda, se ajustaron utilizando un programa de cálculo basado en las soluciones de las ecuaciones de Maxwell y las condiciones de contorno.

Palabras claves: Polaritón de plasmón superficial, guía de onda plana, resonancia Fano.



**EDITOR: SECRETARIO GENERAL UNI
IMPRESA DE LA EDUNI**