



## FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE NITRURO DE CROMO POR PLASMA DE ARCO CATODICO

**C. Martín Griffiths<sup>(1)\*</sup>, Fernando M. Rodríguez<sup>(1)</sup>, Ignacio N. Cortés<sup>(1)</sup>, Alfredo Hazarabedian<sup>(1)</sup>, D. Vega<sup>(2)</sup>, G. Giménez<sup>(3)</sup>, E. Forlerer<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Gerencia de Materiales, Gerencia de área Energía Nuclear (GAEN), Comisión Nacional de Energía Atómica.

<sup>(2)</sup> Gerencia de Física, Departamento de Física del Sólido, Gerencia de área Investigaciones aplicadas no nucleares (GAIANN), Comisión Nacional de Energía Atómica. Centro Atómico Constituyentes, Av Gral. Paz 1499, B1650KNA, San Martín, Prov. Bs. As. Argentina.

<sup>(3)</sup> Microtecnologías y Microsistemas, Electrónica e Informática, Instituto Nacional de Tecnología.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [griffiths@cnea.gov.ar](mailto:griffiths@cnea.gov.ar)

### RESUMEN

La antena ARAS del Proyecto SAOCOM 1A y 1B de la CONAE, antes de su despliegue en la órbita LEO, debe permanecer plegada durante el despegue. Para ello, se ha diseñado un mecanismo de retención-liberación que tiene piezas en contacto conforme del mismo material, soportando altas cargas compresivas mayores a 4 T. Una vez puesto en órbita y antes de la liberación debe soportar también un vacío de  $1.10^{-4}$  Pa y oscilaciones térmicas extremas[1].

Se desarrolló un recubrimiento que funciona como barrera de difusión entre piezas fabricadas con una aleación de Ti 6Al 4V. El recubrimiento logrado es un recubrimiento tipo multicapa, fabricado por el método de CA-PVD (Cathodic Arc-Physical Vapor Deposition)[2]. Se fabricó un recubrimiento de Nitruro de Cromo (Cr / CrN) bicapa de 7 micras de espesor, sobre piezas sometidas a contacto conforme.

Se caracterizó la estructura cristalográfica por DRX a bajo ángulo y se verificó la composición en la superficie y en profundidad por XPS. La morfología del recubrimiento se analizó con SEM-FIB. El recubrimiento debe resistir un ensayo de compresión-descompresión de 5 ciclos sin fisurarse, desprenderse del sustrato ni generar adhesión entre las superficies en contacto. Primero, en condiciones ambientales y luego a bajas temperaturas. Los ensayos realizados muestran que el recubrimiento cumple los requerimientos de CONAE y los sobrepasa.

### ABSTRACT

The ARAS Project SAOCOM antenna 1A and 1B of the CONAE, before deployment in LEO orbit should remain folded during launch. To this end, it has been designed a retention-release mechanism having contact pieces under the same material, supporting high compressive loads greater than 4 T. Once in orbit and before the release, it must also withstand a vacuum of  $1.10^{-4}$  Pa and extreme temperature variations [1].

A coating that acts as a diffusion barrier between parts made of an alloy of Ti 6Al 4V was developed. The coating is a multilayer type coating made by the method of CA-PVD (Cathodic Arc-Physical Vapor Deposition) [2]. Chromium nitride coating (Cr / CrN) bi-layer 7 microns thick was manufactured on parts subjected to conformal contact.

Crystallographic structure was characterized by XRD low angle and the composition was checked on the surface and in depth by XPS. The coating morphology was analyzed with SEM-FIB. The coating must withstand a test of five compression-decompression cycles without cracking, without spalling, without generating adhesion between the contacting surfaces. First, at ambient conditions and then at sub-zero temperatures. The tests carried out show that the coating meets the requirements of CONAE and beyond.

## **REFERENCIAS**

1. Paternoster C, Fabrizi A, Cecchini R, El Mehteni M, Choquet P. Thermal stability of nanometric CrN<sub>x</sub> coatings deposited on stainless steel. J. of Mat. Sc. 43, 3377-3384, 2008.
2. Grant W K, Loomis C, Moore J J, Olson D L, Mishra B, Pery A J. Characterization of hard chromium nitride coatings deposited by cathodic arc vapor deposition. Surface and Coatings Technol., 86-87, 788-796, 1996.
3. Kai Z, Di Y, He J, Zhang P. Investigation of microstructure and tribological properties of Cr<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>N composite films on piston rings. Advanced Materials Research 287-290, 2136-2139, 2011.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *S09*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*