

Cobreado alcalino libre de cianuro, influencia de la densidad de corriente, espesor y agregado de micro y nano partículas en el comportamiento tribológico del recubrimiento.

J. Hernandez^(b), L.N. Bengoa^(a,b), P. Pary^(a,b), P.R. Seré^(a), W.A. Egli^(a)

^(a) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), La Plata, Argentina

^(b) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

RESUMEN

El cobreado alcalino a base de cianuro es ampliamente usado en galvanoplastia. El cianuro es altamente tóxico [1]. Por esta razón, en este trabajo se reemplazó este complejante por glutamato monosódico [2]. Se cobraron chapas de acero con una solución de 0,2M de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y 0,6M de $\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$, a $\text{pH}=8$. En algunos electrolitos se adicionó partículas micrométricas de alúmina o nanotubos de carbono (Fig.1). Los electrodepositos se realizaron a 1,6 o 3 o 5A/dm². El espesor del recubrimiento de cobre fue de 5 o 10 μm . Para evaluar el comportamiento tribológico de los recubrimientos se realizaron ensayos en un tribómetro del tipo “pin on disk” [3], los ensayos se realizaron con una carga de 250g a 120rpm y con una bolilla de acero SAE 52100. Los recubrimientos se caracterizaron mediante SEM, microscopía óptica y EDS. Los resultados indicaron que los recubrimientos de cobre obtenidos presentaron adecuada adherencia al sustrato de acero. En el rango ensayado no se encontró dependencia del espesor del recubrimiento ni de la densidad de corriente de electrodeposición en el comportamiento tribológico del recubrimiento. Tanto las partículas de alúmina como los nanotubos de carbono se pudieron incorporar al recubrimiento. La incorporación al recubrimiento de alúmina micrométrica empeora el comportamiento tribológico, aumentando el coeficiente de roce (CR) (Fig.2a) y el desgaste (Fig.3a). El agregado de nanotubos de carbono baja el CR (Fig.2b) y mejora notablemente la resistencia al desgaste del recubrimiento de cobre (Fig.3b).

[1] Piccinini, N., Ruggiero G.N., Baldi G., Robotto A. (2000). Risk of hydrocyanic acid release in the electroplating industry. *Journal of Hazardous Materials*, 71, 395–407.

[2] Pary, P., Bengoa, L.N., Egli W.A. (2015). Electrochemical Characterization of a Cu(II)-Glutamate Alkaline Solution for Copper Electrodeposition. *Journal of The Electrochemical Society*. 162 (7), 275-282.

[3] ASTM G99. Standard Test Method for Wear Testing with a Pin-on-Disk Apparatus.

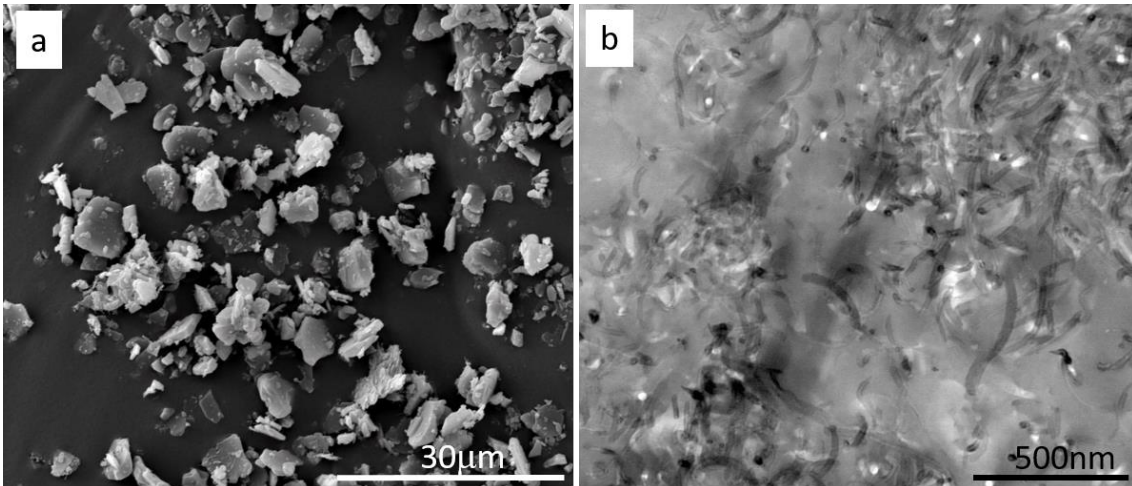


Fig. 1 . Fotografías: a) SEM, partículas de alúmina; b) TEM, nanotubos de carbono

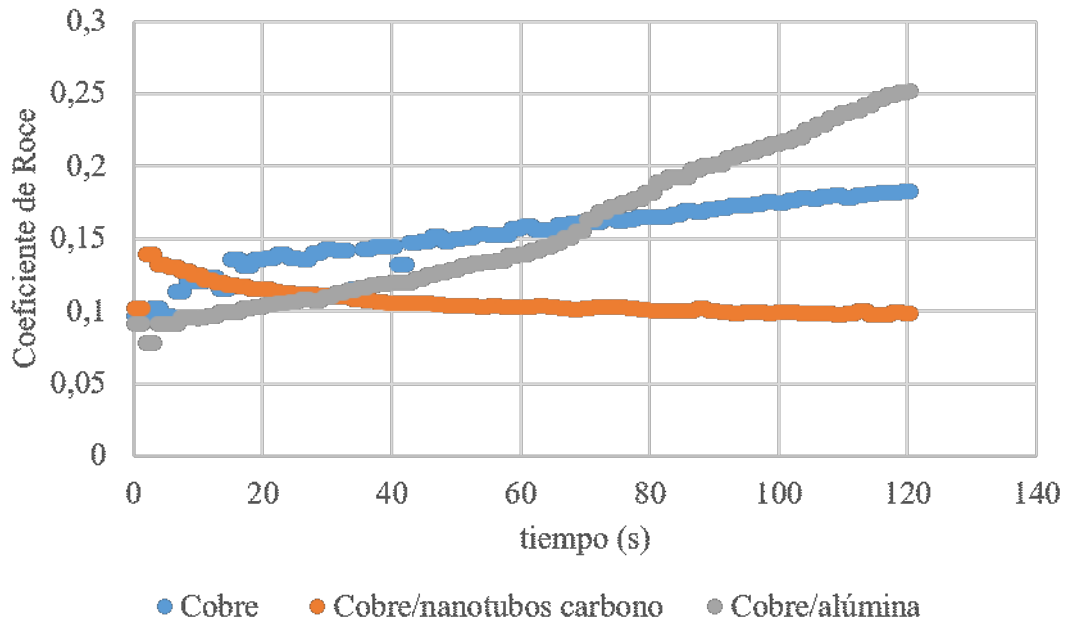


Fig. 2. Evolución del CR del ensayo "ball on disk"

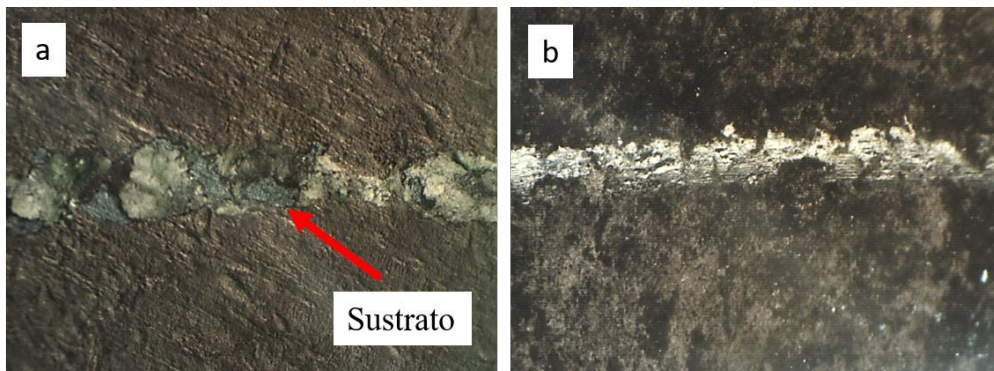


Fig. 3. Fotografía de las escaras luego del ensayo de desgaste: a) con agregado de partículas de alúmina, b) con agregado de nanotubos de carbono