

ADHESIÓN Y COMPORTAMIENTO AL DESGASTE DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS DE Cr/CrN MONO Y MULTICAPA DEPOSITADOS POR PVD SOBRE ACERO AISI 4140 NITRURADO

A. J. Maskavizan¹, S. Brühl¹, A. Márquez², E. Dalibón¹

¹Grupo de Ingeniería de Superficies, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Entre Ríos, Argentina.

²Instituto de Física del Plasma, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

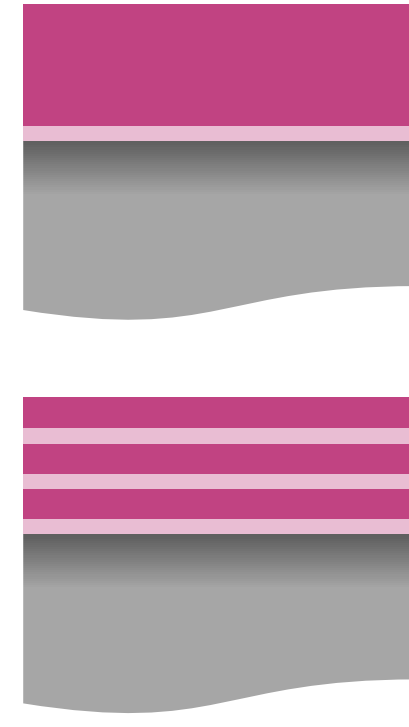
maskavizana@frcu.utn.edu.ar

Tópico: T6C3.

INTRODUCCIÓN

El acero AISI 4140 es muy utilizado en la industria metalmeccánica por su alta resistencia, pero posee malas propiedades tribológicas. Una forma de mejorar las propiedades superficiales es mediante la aplicación de tratamientos de difusión o recubrimientos.

El principal problema de la deposición de los recubrimientos es la mala adhesión. Posibles soluciones consisten en el endurecimiento superficial del sustrato mediante nitruración y el crecimiento de recubrimientos multicapa.



OBJETIVO

Comparar las propiedades tribológicas y la resistencia al desgaste de dos configuraciones de recubrimientos cerámicos de Cr/CrN depositados por PVD sobre acero AISI 4140 nitrurado: monocapa de Cr metálico y CrN y multicapa de Cr metálico y CrN.

METODOLOGÍA

Sustrato

AISI 4140 (Ø25,4 mm, esp. 5 mm)
templado y revenido



Tratamiento

Nitruración

15 hs - 500°C - 20 % N₂ 80 % H₂ - 600 Pa

Recubrimientos

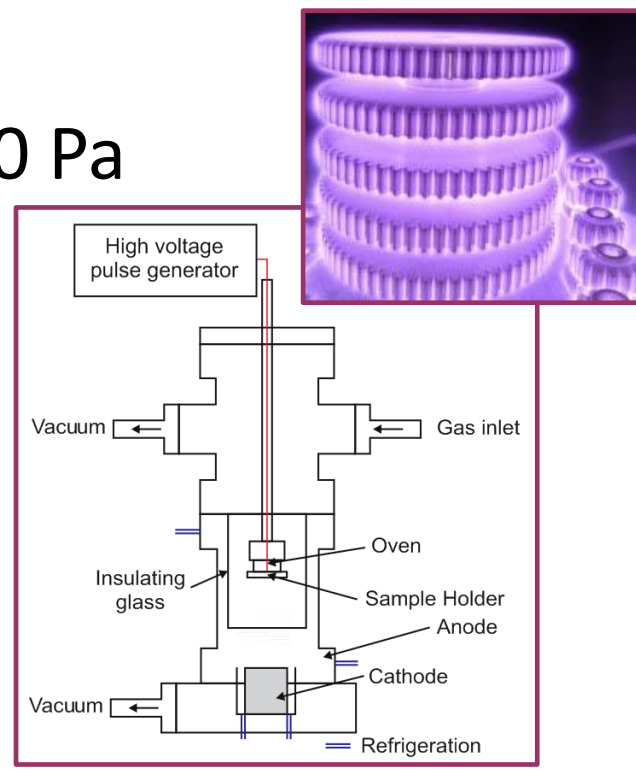
PVD por arco catódico

300°C - 100 A

Cr: 4 · 10⁻⁴ mbar

CrN: 2,4 · 10⁻⁴ mbar - 30 sccm N₂

Espesor: 2,42 ± 0,06 µm



Microestructura

DRX en incidencia rasante (3°)

Desgaste

Pin-on-disk (ASTM G99)

0,1 ms⁻¹ - bolilla de alúmina Ø6 mm - 500 m - 3 y 5 N

Fretting

23 Hz - 80 µm - 5 N - 30, 45 y 60 min



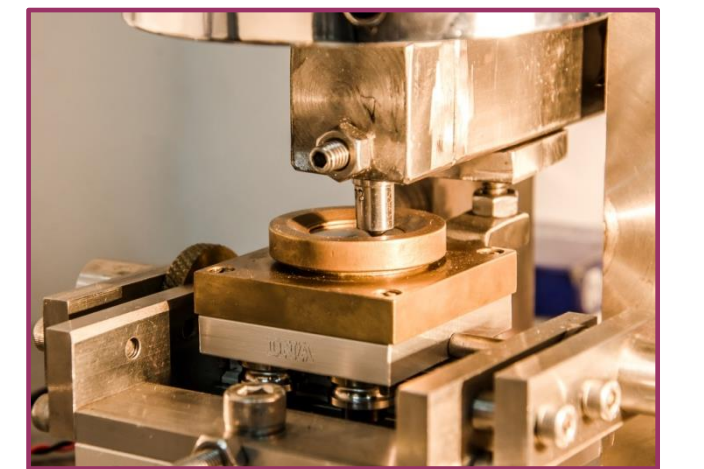
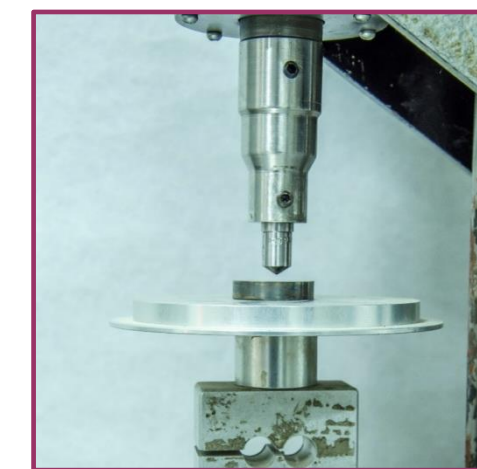
Adhesión

Indentación Rockwell C (VDI 3198)

150 kg - 10 s

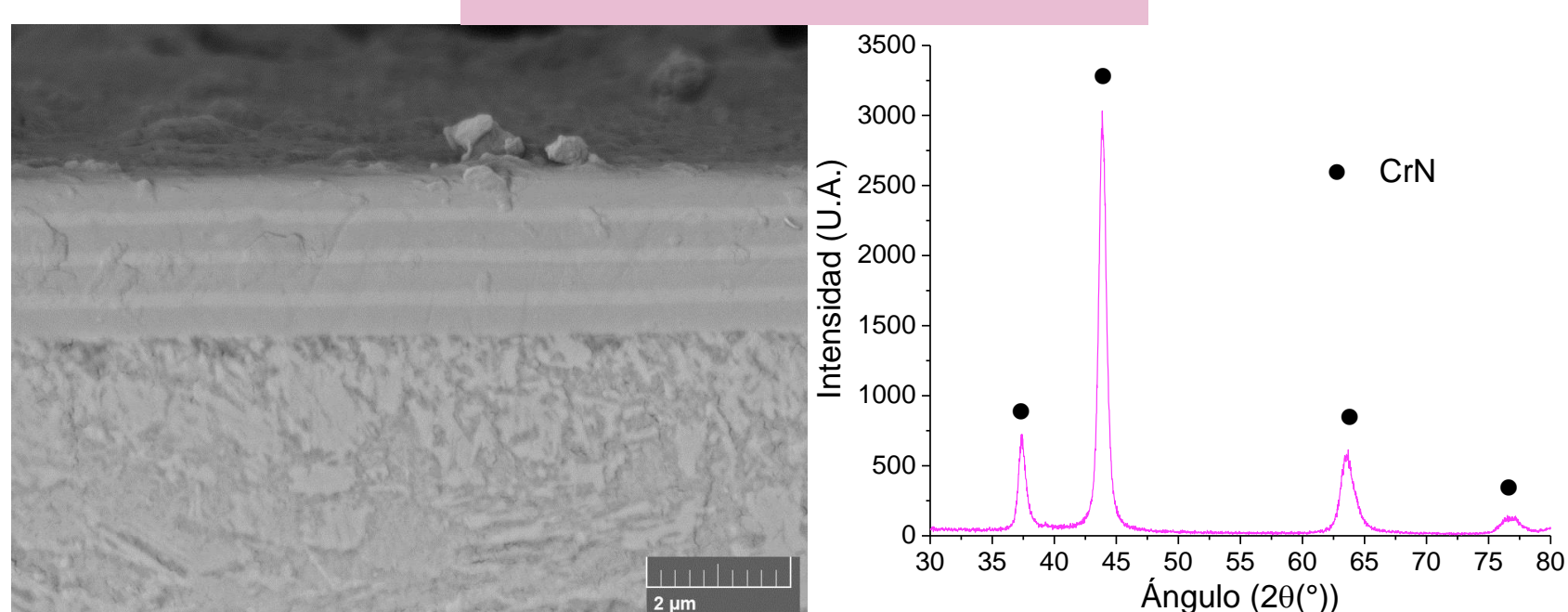
Scratch test (ASTM C1624)

50, 60, 70, 80, 90 y 100 N

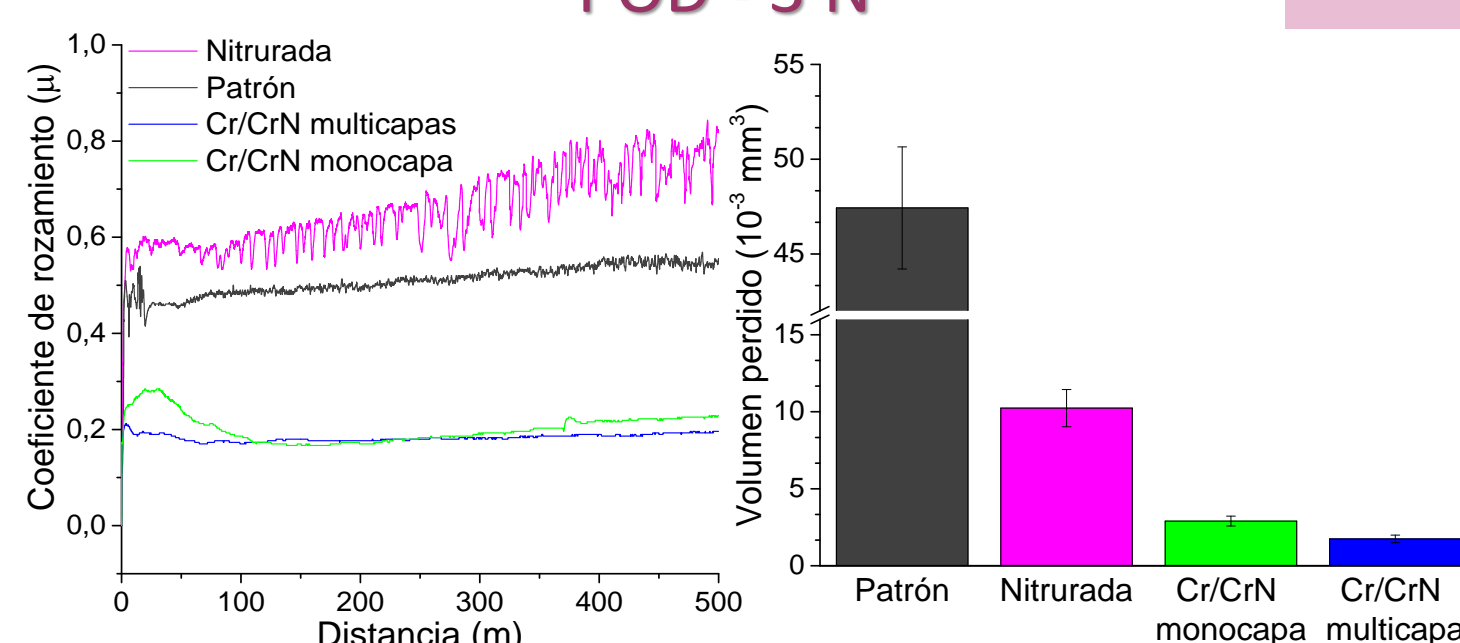


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Microestructura

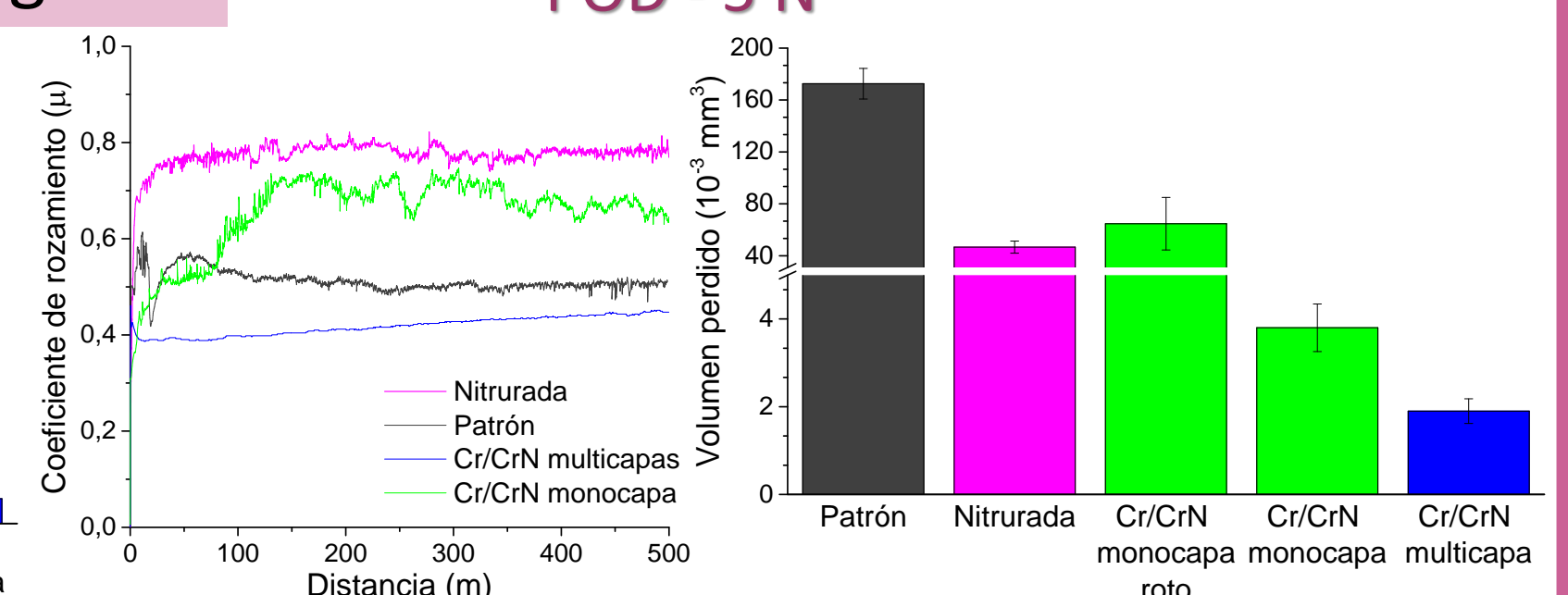


POD - 3 N



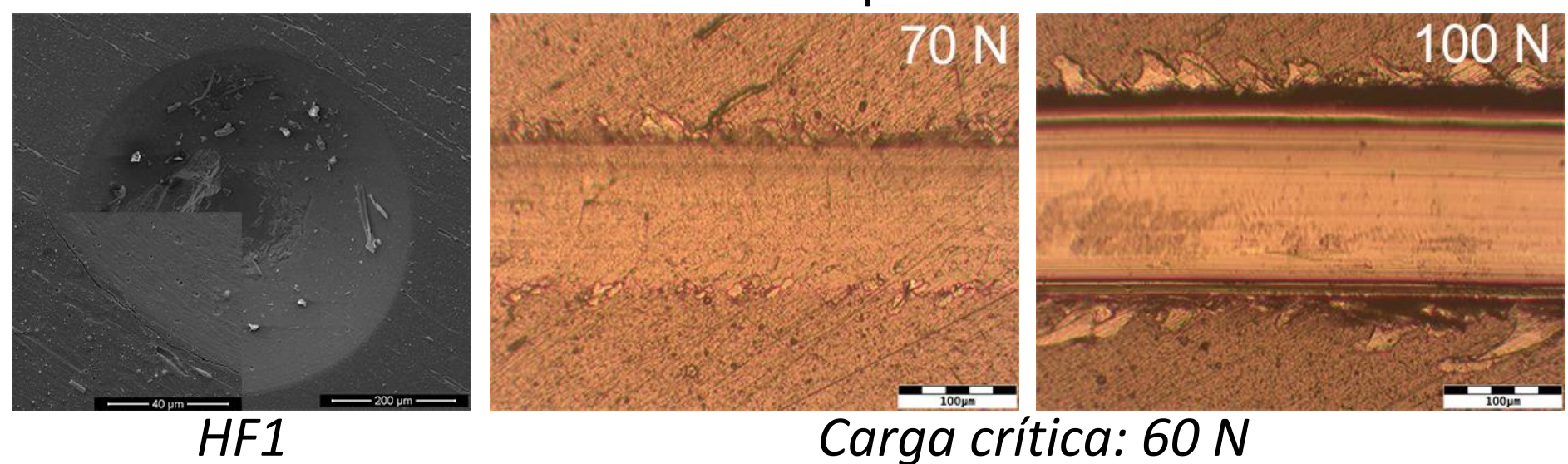
Desgaste

POD - 5 N

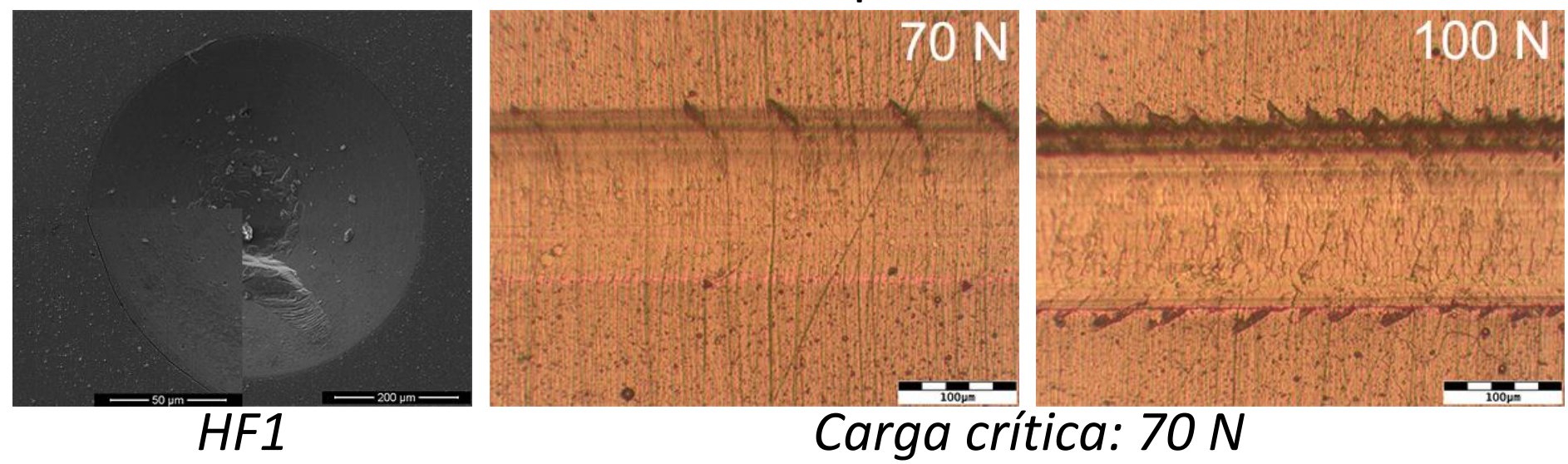


Adhesión

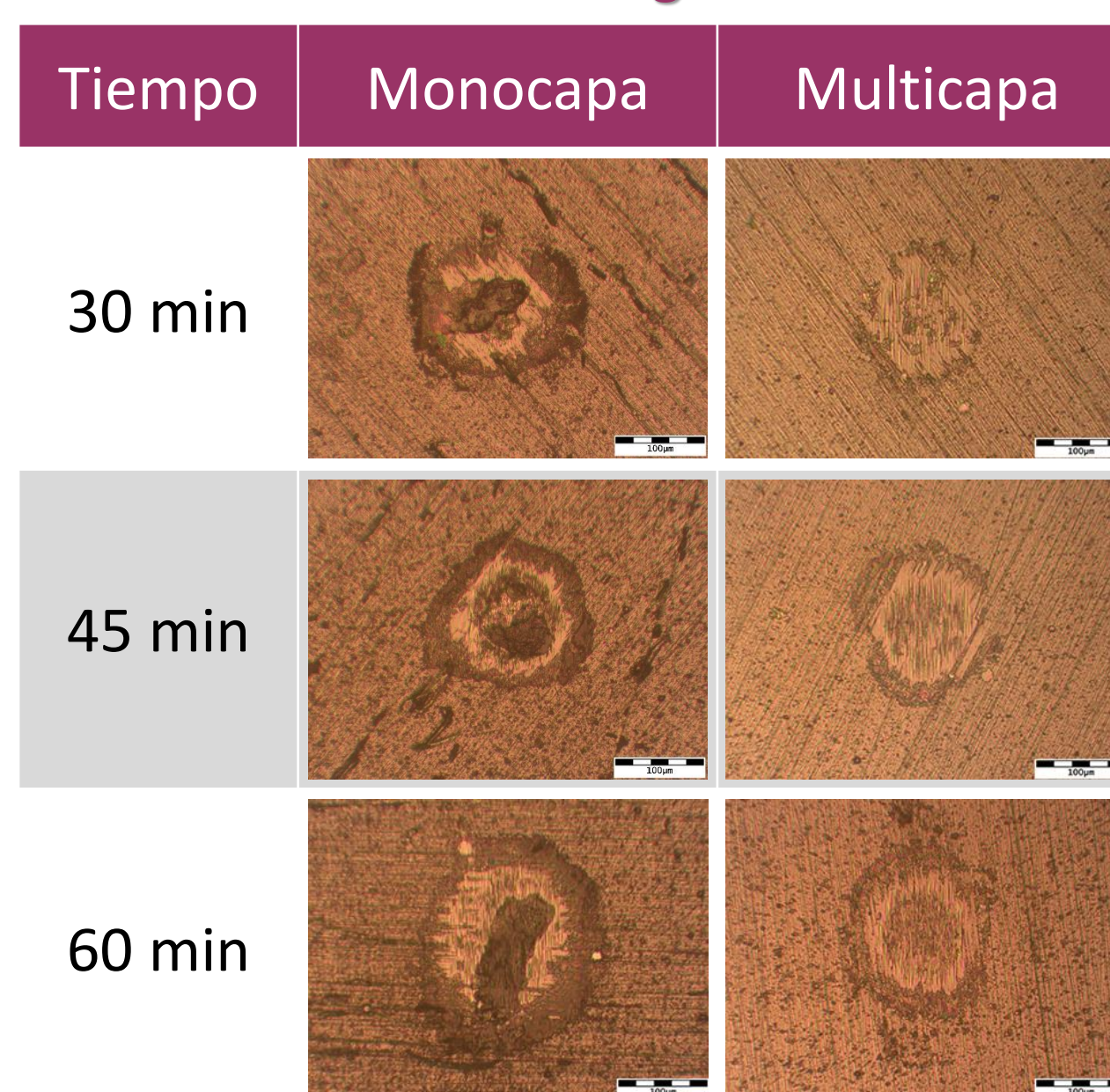
Monocapa



Multicapa

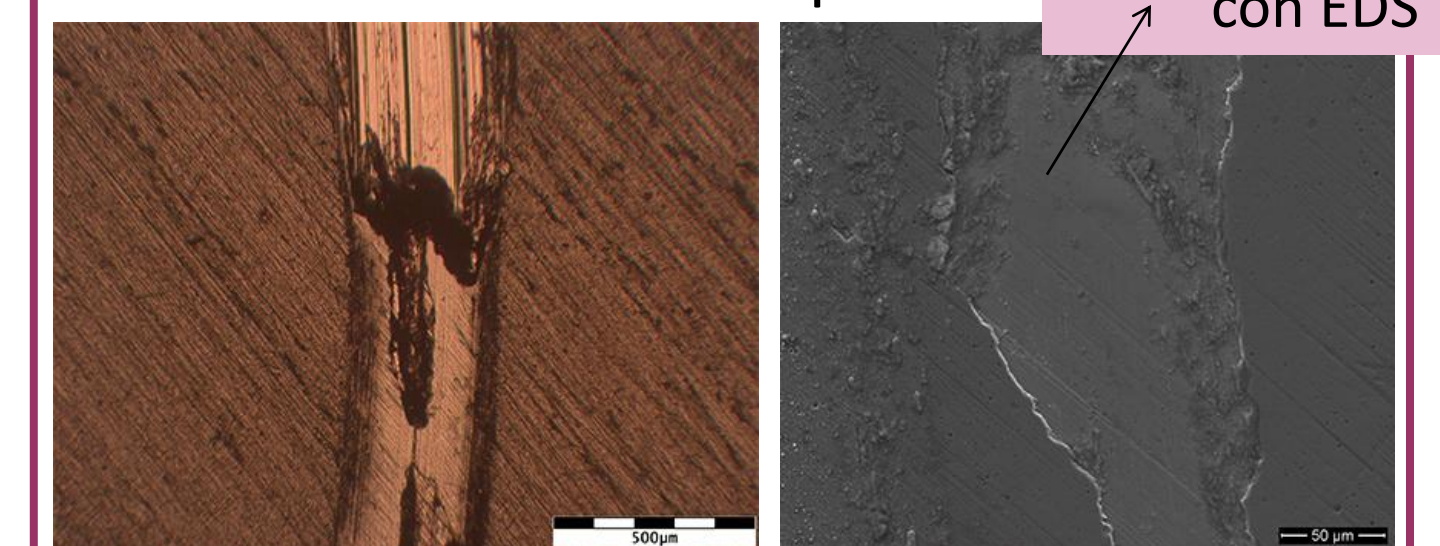


Fretting

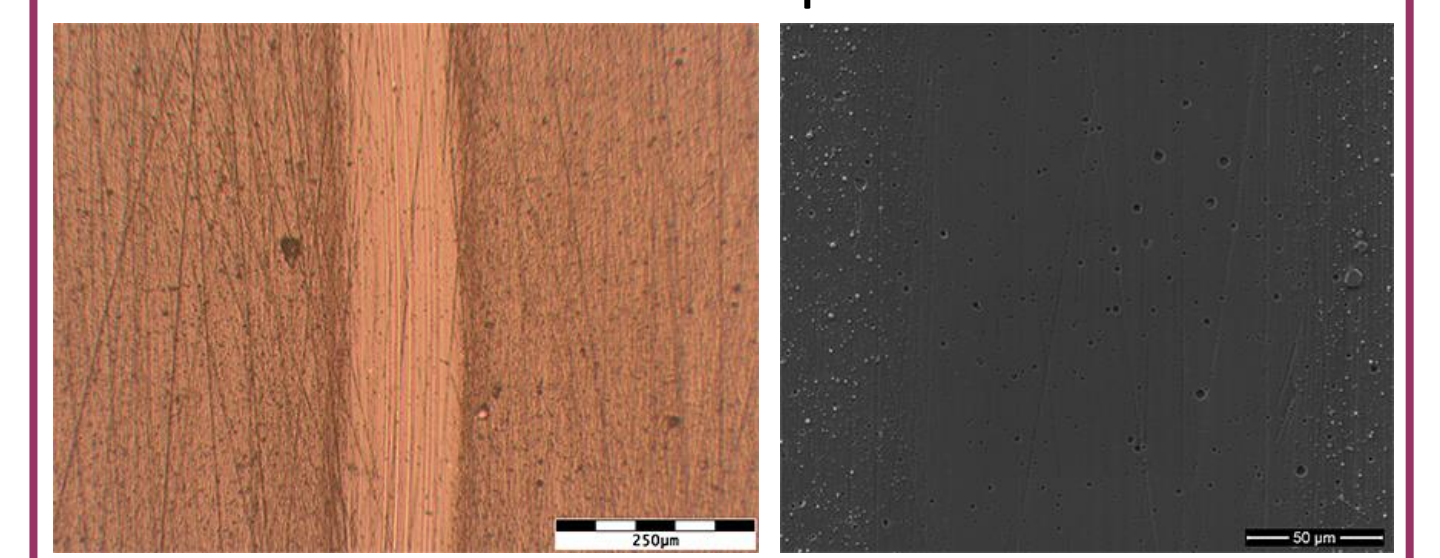


POD

Monocapa



Multicapa



Se verifica desprendimiento con EDS

CONCLUSIONES

- La configuración multicapa presenta mejor adhesión y resistencia al desgaste que la configuración monocapa.
- El recubrimiento presenta menor coeficiente de rozamiento y mayor regularidad que el acero sin tratar y nitrurado.
- No se observa desprendimiento del recubrimiento multicapa en los ensayos de desgaste.

CONTACTO

Ing. Ana Justina Maskavizan
GIS - UTN - FRCU
maskavizana@frcu.utn.edu.ar

