

# Análisis de multicapas alternas de hierro y níquel por Microscopía Electrónica de Barrido y Espectroscopía de Energía Dispersiva

Erik García de León Monter, Ezequiel Huipe Nava, Lourdes Mondragón Sánchez, Jaime Montoya Cruz.  
[ehuipe@itmorelia.edu-mx](mailto:ehuipe@itmorelia.edu-mx)

Instituto Tecnológico de Morelia, Programa de Maestría en Metalurgia.  
 Av. Tecnológico 1500, Col. Lomas de Santiaguito, C. P. 58120, Morelia Mich. México.

Se presenta un estudio de la interacción del hierro con el níquel, en capas de 20 a 30  $\mu\text{m}$ . de espesor uniforme, depositadas por el método de Deposición Química en Fase Vapor (CVD)[1], en sustratos de vidrio. Los metales se depositan por descomposición de los reactivos: pentacarbonilo de hierro y tetracarbonilo de níquel en condiciones de  $4 \times 10^{-1}$  torr. de presión y  $400^\circ\text{C}$  de temperatura en un reactor de pared fría [2].

Se analizan las capas por Espectroscopia de Energía Dispersiva (EED) y por Difracción de Rayos X. Se establece una relación reactivo-espesor de capa, se encuentra una difusión mutua de los metales en capas con una estructura columnar [3] se reportan la dureza y resistividad de las capas y los parámetros del proceso.

Depósito	Número	Volumen del reactivo (ml)	Duración del depósito. (hrs)	Tiempo de permanencia* (hrs)
Bicapa Fe-Ni	1	2	5:40	4:40
Bicapa Ni -Fe	2	6	11:00	10:00
Tricapa Fe-Ni-Fe	3	6	11:35	10:35
Tricapa Ni-Fe-Ni	4	6	11:45	10:45
Multicapa Ni-Fe-Ni-Fe	5	4	9:30	8:30
Multicapa Fe-Ni-Fe-Ni	6	4	9:30	8:30
Multicapa Fe-Ni-Fe-Ni-Fe	7	5	11:25	10:25
Multicapa Ni-Fe-Ni-Fe-Ni	8	2.5	7:00	6:00
Multicapa Ni-Fe-Ni-Fe-Ni-Fe	9	6	12:00	11:00
Multicapa Fe-Ni-Fe-Ni-Fe-Ni	10	6	12:00	11:00

Parámetros de los depósitos realizados

\*Tiempo de permanencia = tiempo en que permanecen los materiales depositados a temperatura de  $400^\circ\text{C}$ .

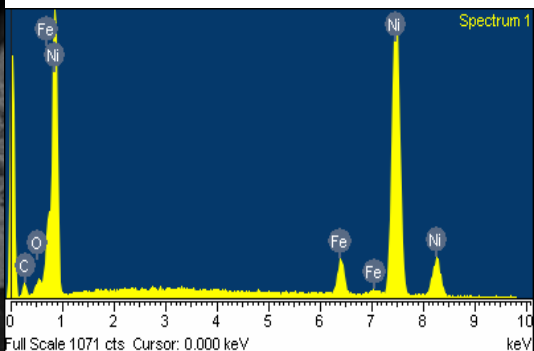
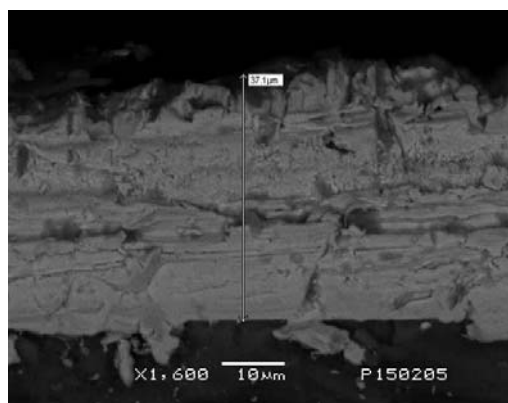


Figura 1.- Espesor y aspecto de las capas

Figura 2.- Espectro composicional del depósito por EED

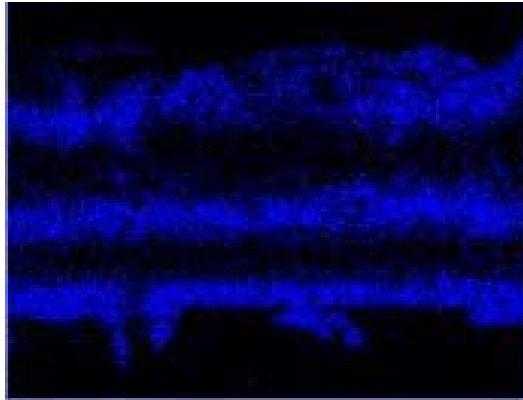


Figura 3.- Mapeo por EED del hierro

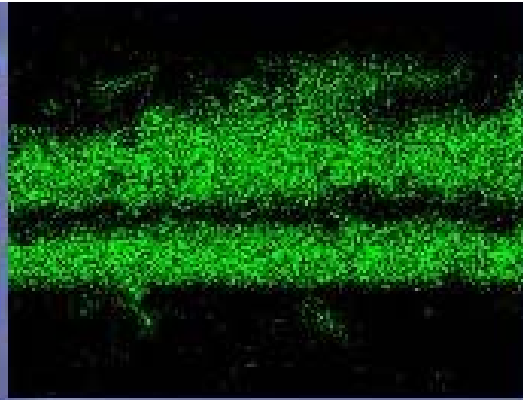


Figura 4.-Mapeo por EED del níquel

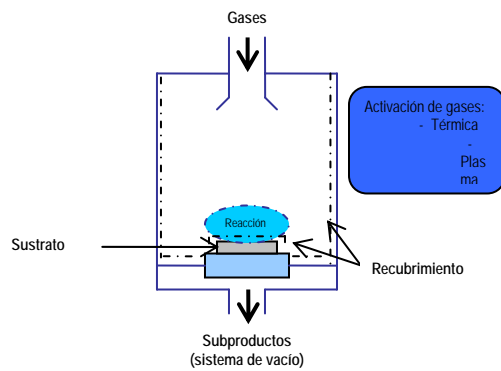


Figura 5.- Cámara de depósito por CVD de pared fría



Figura 6.-Reactor CVD utilizado

**BIBLIOGRAFIA:**

1. Hugh O. Pierson, "Handbook of chemical vapor deposition (CVD) Principles, Technology and Applications", Noyes Publications, Mill Road, Park Ridge, New Jersey, U. S. A.(1992) 51-78
2. Kenneth D. Karlin, "Progress in inorganic chemistry", Volumen 41, John Wiley & Sons, Inc, Baltimore, Maryland, U.S.A. (1994) 153-162
3. J. M Jasinski, B. S. Meyeron, and B. A. Scott, "Mechanistic studies of chemical vapor deposition", Ann. Rev. Phys. Chem., Annual Reviews Inc. 1987. 38:109-40.