

con flúor: Efecto de la concentración y la temperatura

B.M. Klassen-González^{*1}; E.A. Bautista-Rosales²; A. Reyes-Rojas³; H.E. Esparza-Ponce³; G. Rojas-George⁴

¹ Facultad de Ciencias Químicas – UACH. Circuito Universitario s/n, Campus II, Chihuahua, Chihuahua, México

² ESQIE – IPN. Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Ciudad de México, México

³ Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) Av. Miguel de Cervantes Saavedra 120, Complejo Ind. Chihuahua, Chihuahua, México

⁴ Cátedra CONACYT – Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) Av. Miguel de Cervantes Saavedra 120, Complejo Ind. Chihuahua, Chihuahua, México

* a320921@uach.mx

ABSTRACT

En el presente trabajo se depositaron películas delgadas de SnO₂-F por el método de spin coating. Se prepararon 28 muestras, variando parámetros como temperatura, concentración de las soluciones precursoras y la cantidad de solución precursora. Por medio de DRX se encontró la fase de SnO₂ y con los análisis de EDS se confirmó la presencia de flúor en las películas.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los óxidos conductores transparentes (TCO), se encuentra el SnO₂-F (FTO).

Los TCO tienen aplicaciones variadas, como lo son dispositivos opto-eléctricos: pantallas, celdas solares y circuitos. Su bajo precio, buena conductividad y resistencia a altas temperaturas lo convierten en ideal para realizar películas delgadas sobre diversos tipos de sustratos. [2,3]

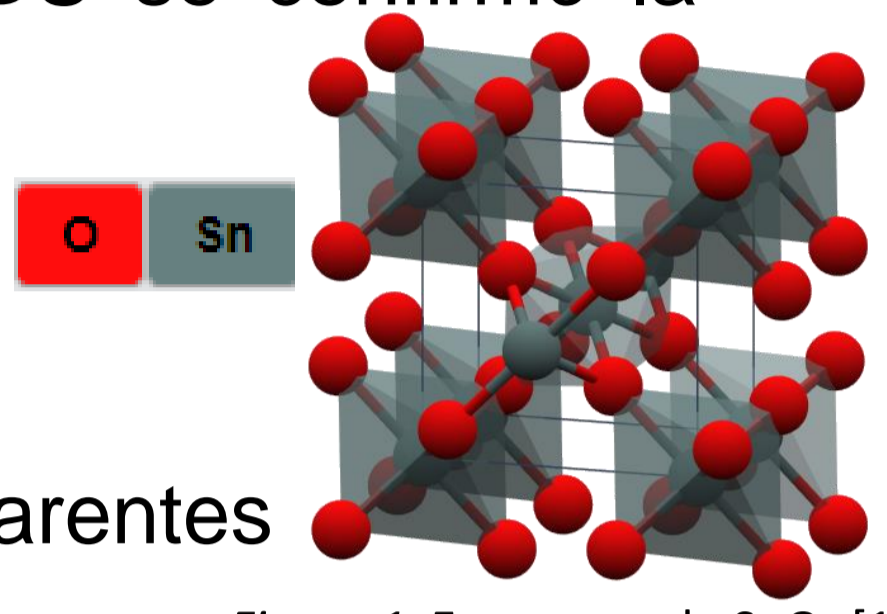


Figura 1. Estructura de SnO₂ [1]

METODOLOGÍA

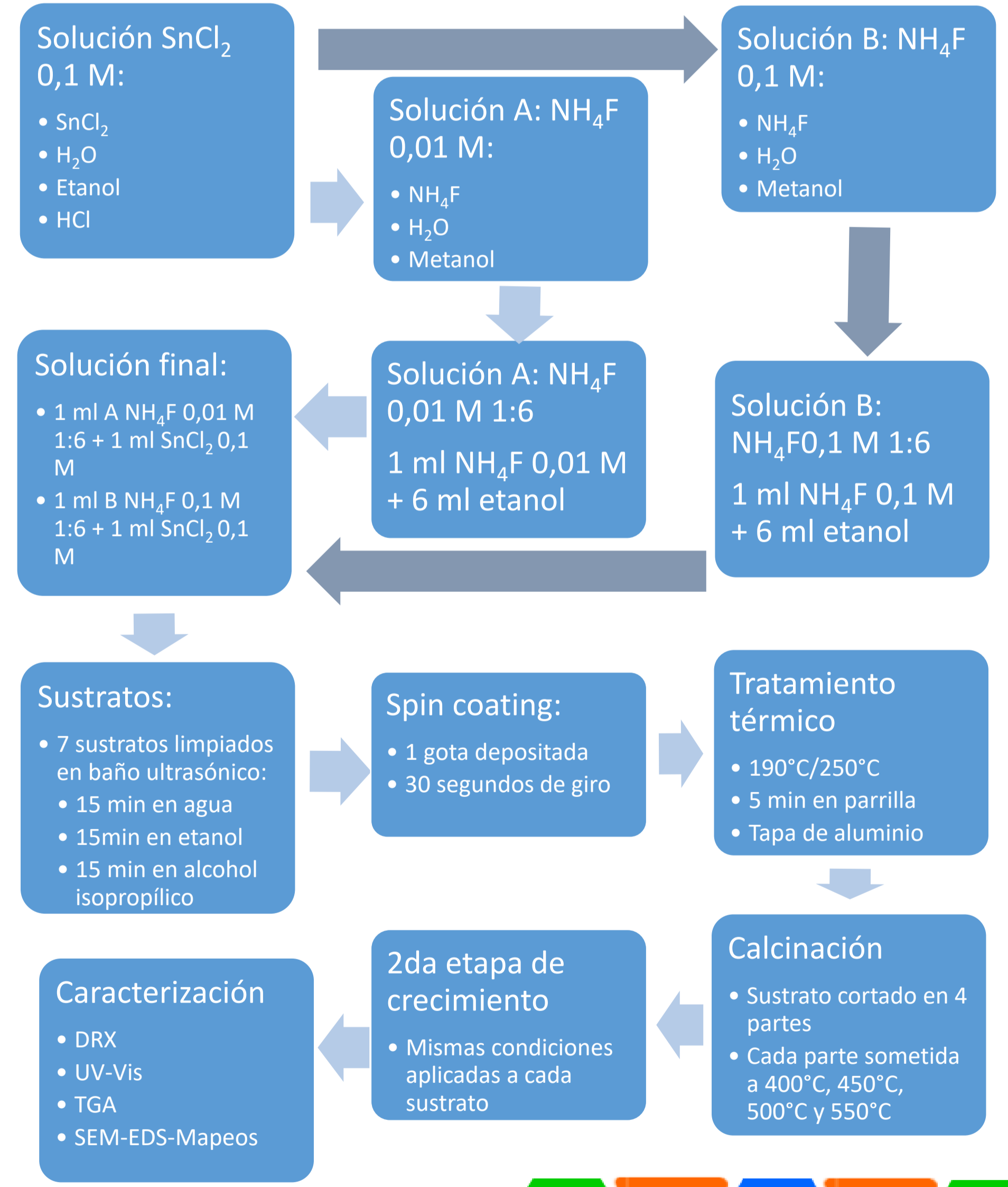


Tabla 1. Tipo de solución y temperatura de cristalización usadas en los sustratos.

Sustrato	Concentración	Temperatura de cristalización
1	A 0,01 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
2	A 0,01 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
3	A 0,01 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
4	A 0,01 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
5	B 0,1 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
6	B 0,1 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C
7	B 0,1 M	400°C/450°C/ 500°C/550°C

RESULTADOS

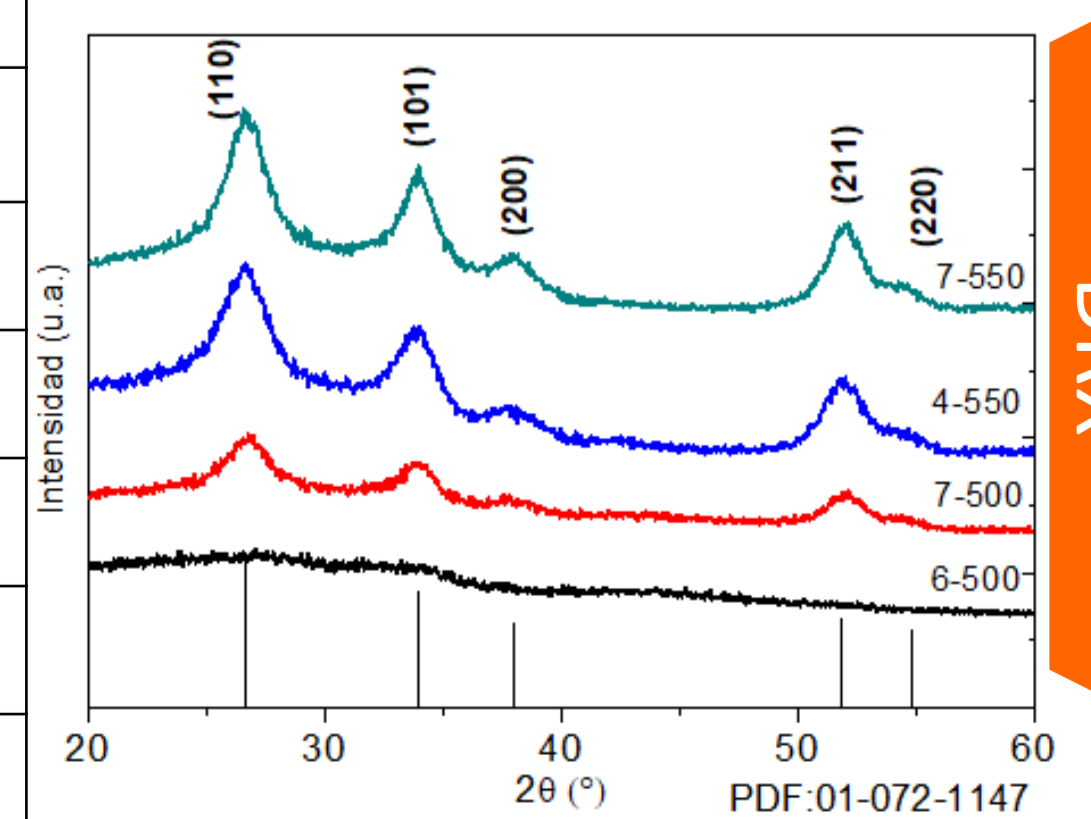


Figura 2. Difractograma de la película de FTO mediante haz rasante (X'PertPRO Panalytical).

TGA

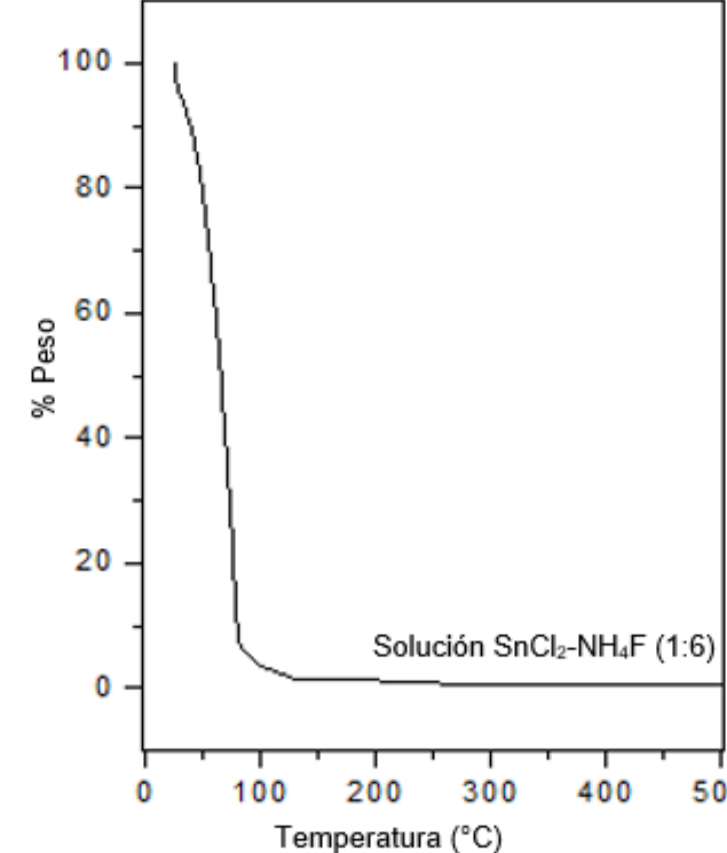


Figura 3. TGA de la solución precursora.

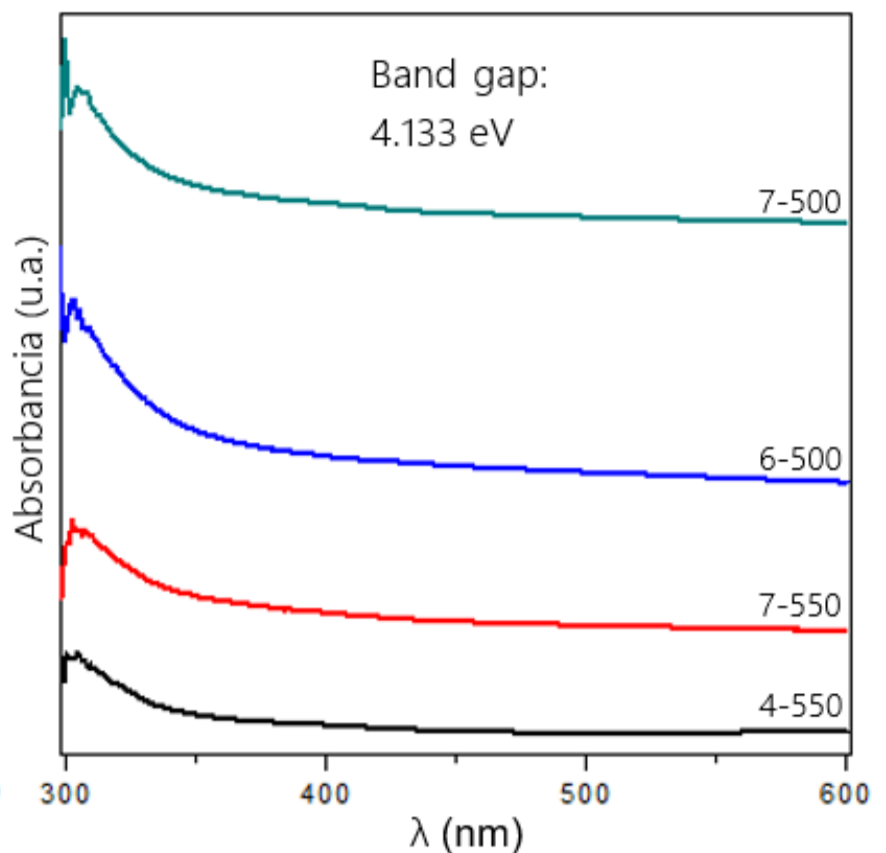


Figura 4. Espectro UV-Vis de absorbancia.

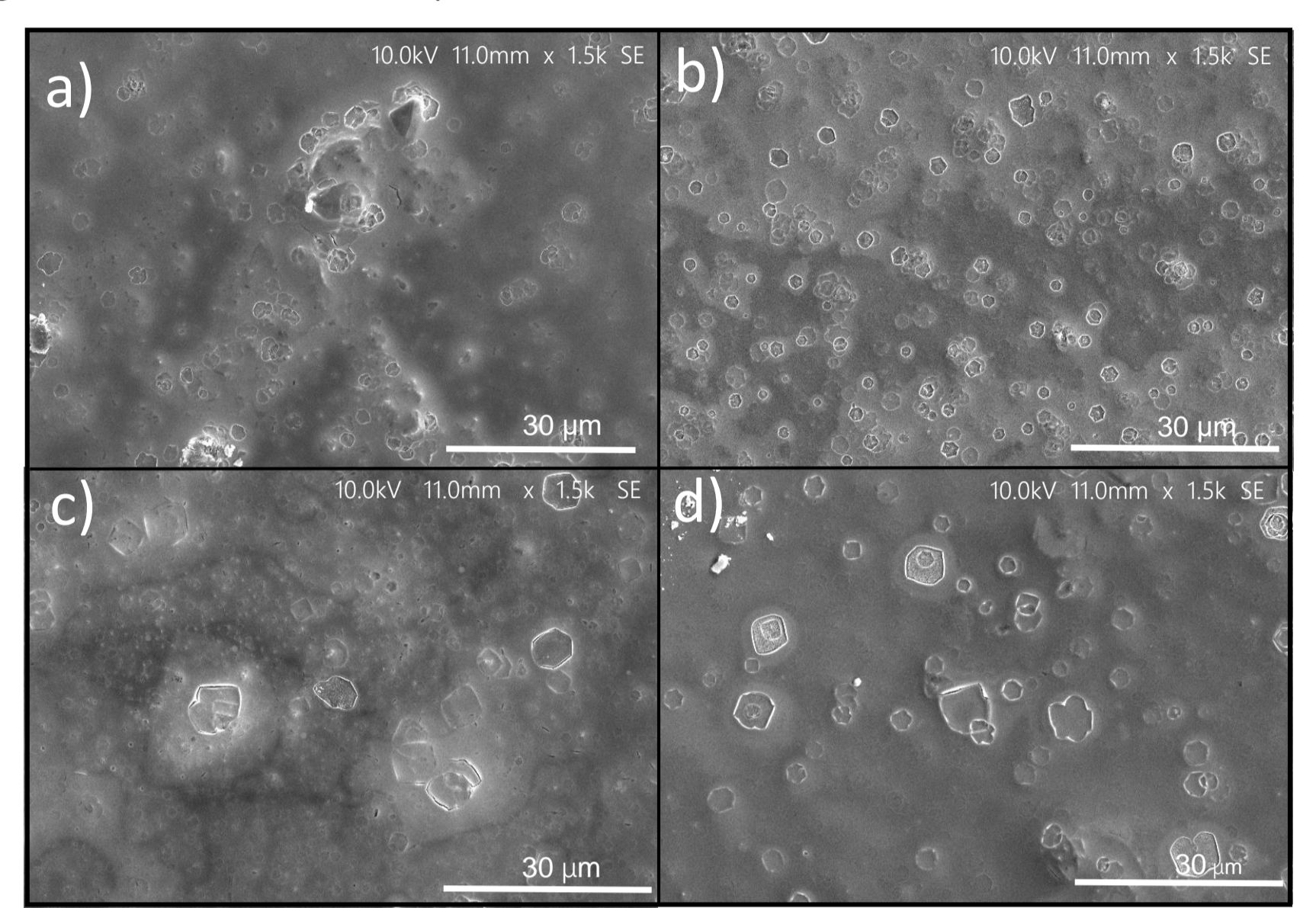


Figura 5. SEM Hitachi SU 3500: a) Sustrato 6 a 500°C, b) sustrato 7 a 500°C, c) sustrato 5 a 550°C, d) sustrato 7 a 550°C.

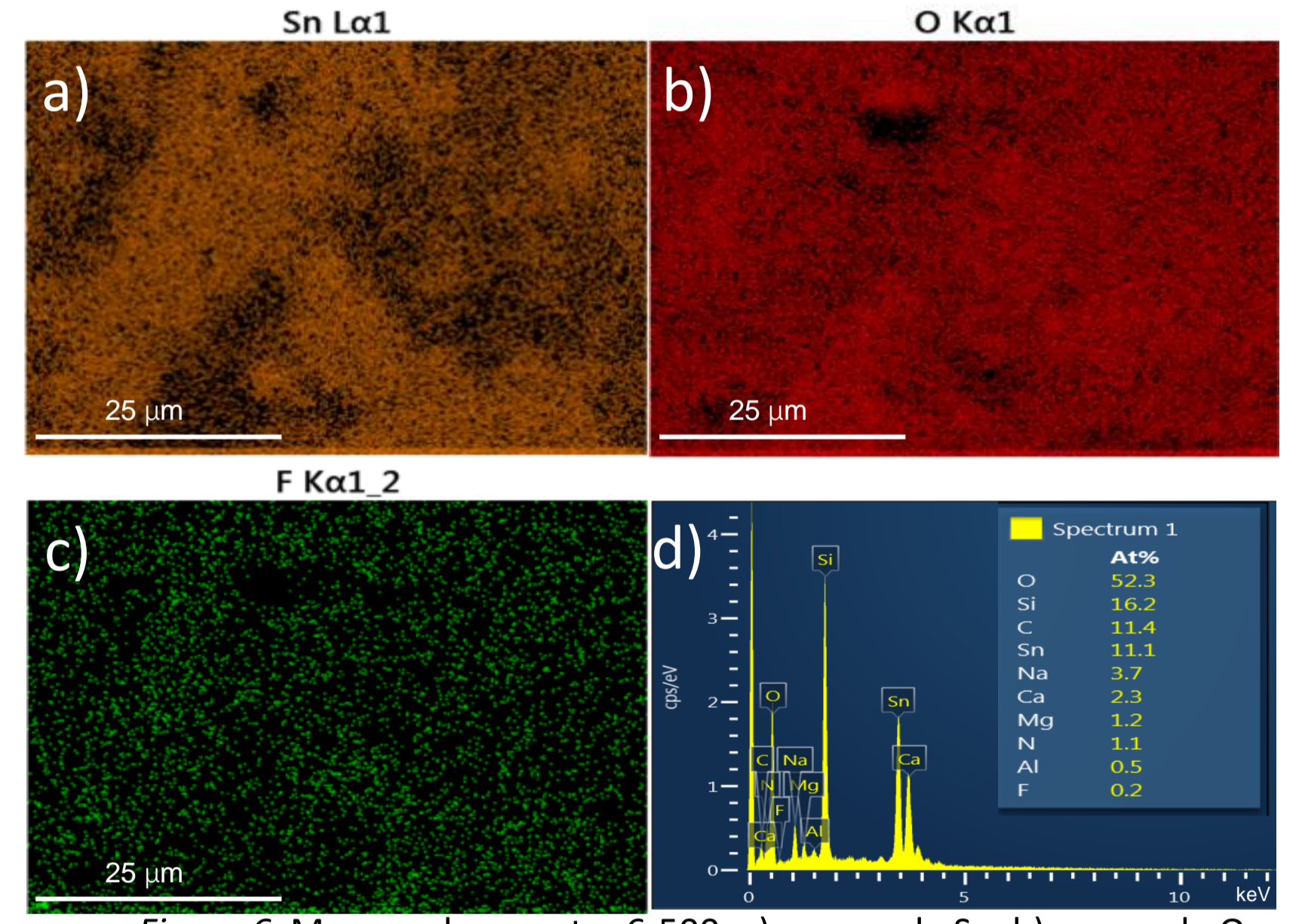


Figura 6. Mapeos de muestra 6-500: a) mapeo de Sn, b) mapeo de O, c) mapeo de F, d) EDS de muestra 6-500.

CONCLUSIONES

- Por medio de DRX se obtuvo la fase de óxido de estaño pura.
- Los análisis de EDS y mapeos mostraron que las películas preparadas con una concentración de 0,1 M, contienen Sn, O y F.
- Se obtuvo un valor de brecha prohibida de 4,133 eV.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos atentamente al Ing. Wilber Antunez Flores, al Dr. Rogelio Rodríguez Maese y al M.C. Daniel Lárdizabal Gutiérrez, por su contribución en la caracterización en SEM, UV-Vis y TGA, respectivamente.

REFERENCIAS

[1] Imagen tomada de: <https://materialsproject.org/materials/mp-856/>

[2] Moholkar, A. V. et al. 2009. "Effect of Fluorine Doping on Highly Transparent Conductive Spray Deposited Nanocrystalline Tin Oxide Thin Films." *Applied Surface Science* 255(23): 9358–64.

[3] Yadav, A A et al. 2009. "Electrical, Structural and Optical Properties of SnO₂:F Thin Films: Effect of the Substrate Temperature." 488: 350–55.

