



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Propiedades ópticas y estructurales de las películas de óxido de silicio rico en silicio obtenidas por la técnica HFCVD

Authors: CASTILLO-TÉPOX, Nora, LUNA-LÓPEZ, José Alberto, HERNÁNDEZ-DE LA LUZ, José Álvaro David y MONFIL-LEYVA, Karim.

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-243

BCIERMMI Classification (2019): 241019-243

Pages: 10

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

INTRODUCCIÓN

SRO

El óxido de silicio rico en silicio (SRO) es un material de dos fases el cual contiene nanocristales de silicio (nc-Si) en su microestructura atómica, tales nc-Si modifican sustancialmente las propiedades ópticas, estructurales y eléctricas de dicho material.

Presentan un efecto interesante en el comportamiento de la corriente eléctrica cuando son iluminadas, siendo las nanopartículas de silicio y los defectos estructurales quienes provocan estos interesantes cambios.

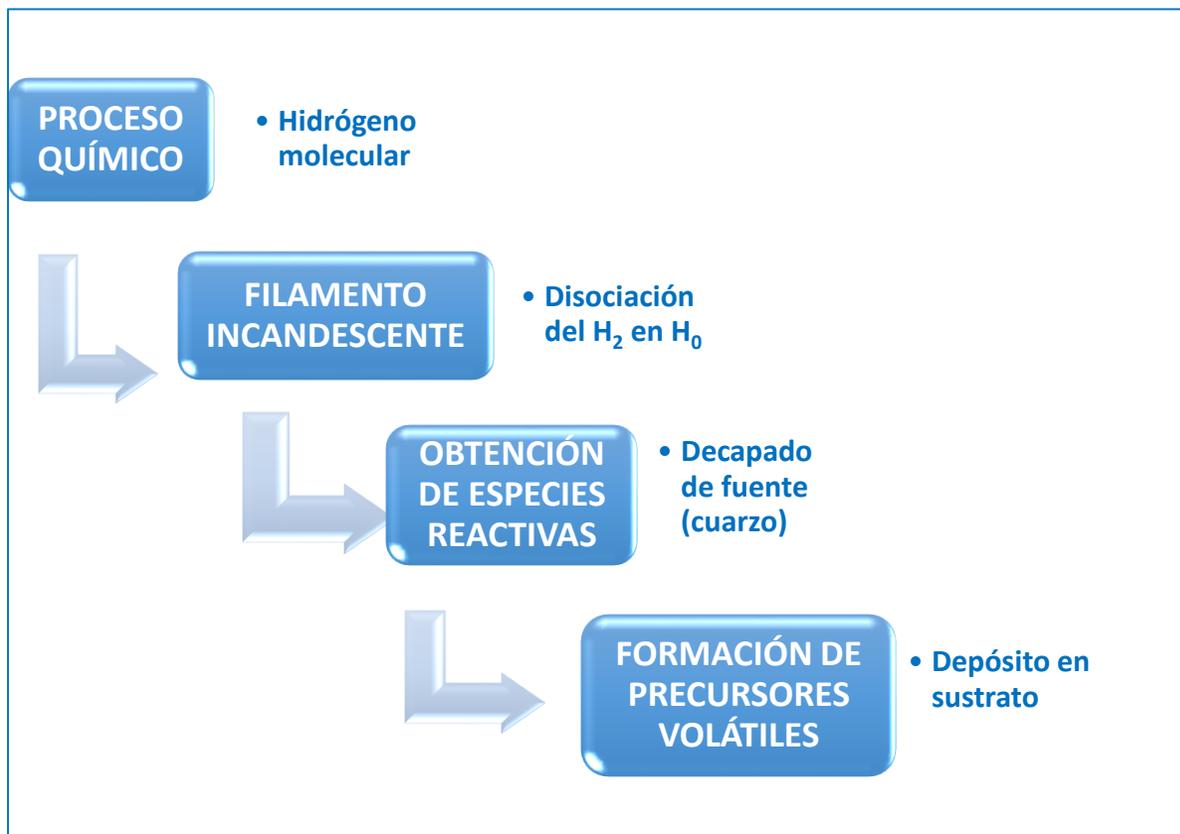
Tomozoiu, N. (2011). Silicon Oxide (SiO_x, 0 < x < 2): a Challenging Material for Optoelectronics. In Optoelectronics Materials and Techniques. InTech.

Carrier, P., Abramovici, G., Lewis, L. J., & Dharma-Wardana, M. W. C. (2001). Electronic and Optical Properties of Si/SiO₂ Superlattices from First Principles: Role of Interfaces. MRS Online Proceedings Library Archive, 677.

INTRODUCCIÓN

HFCVD

(Depósito químico en fase vapor asistido por filamento caliente)



Esquema 1. Proceso del depósito de películas delgadas mediante el sistema HFCVD.

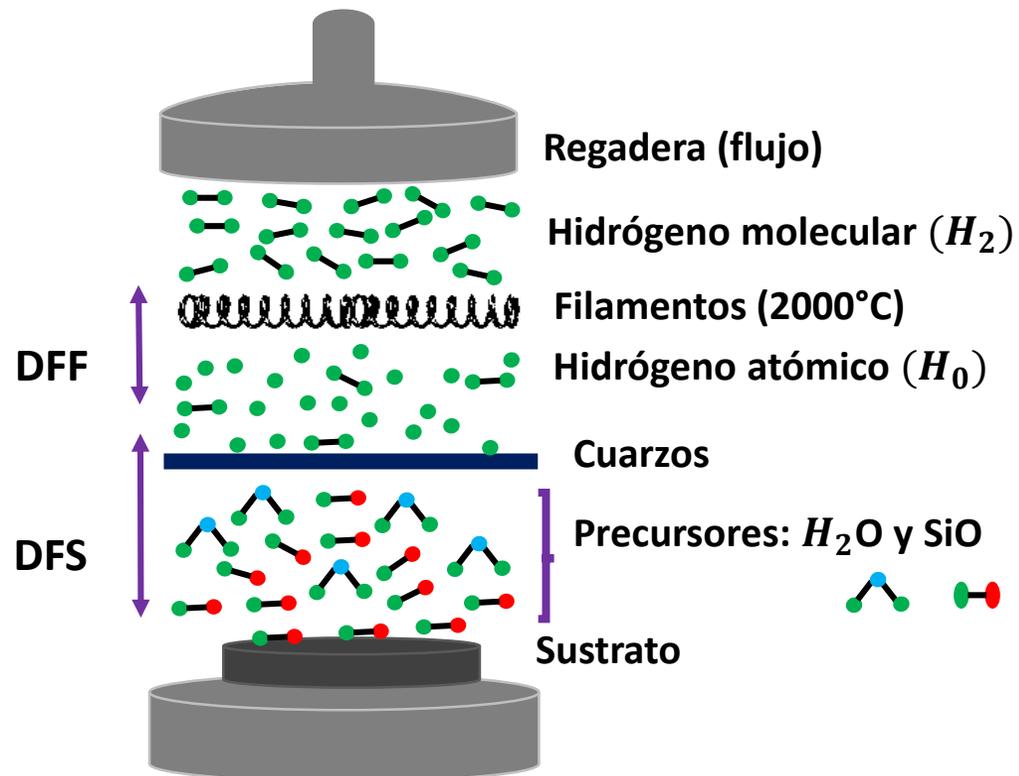


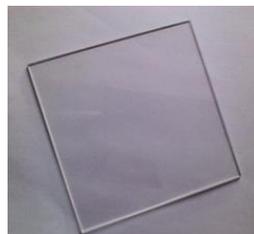
Figura 1. Sistema HFCVD.

METODOLOGÍA

- ❖ Obleas de silicio tipo P/Boro [100] de 2 pulgadas de diámetro con espesor de 254-304 μm y resistividad de 1-5 ohm/cm .



- ❖ Celdas de cuarzo de 1.4 milímetros de paso óptico.



Parámetros del sistema HFCVD

TD	FH	DFF	DFS
3 min	10 sccm	6 mm	3, 4, 5, 6 mm



Figura 2. Reactor HFCVD.

- ❖ A la mitad de cada muestra se le aplicó un tratamiento térmico (TT) por 1 hora a 1000°C, esto se hizo con el objetivo de analizar las propiedades de las películas de SRO sin y con TT.

Películas de SRO con un flujo de hidrógeno de 10 sccm y diferentes distancias de fuente a sustrato.

DFS	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm
Sin TT	A3	A4	A5	A6
Con TT	A3'	A4'	A5'	A6'

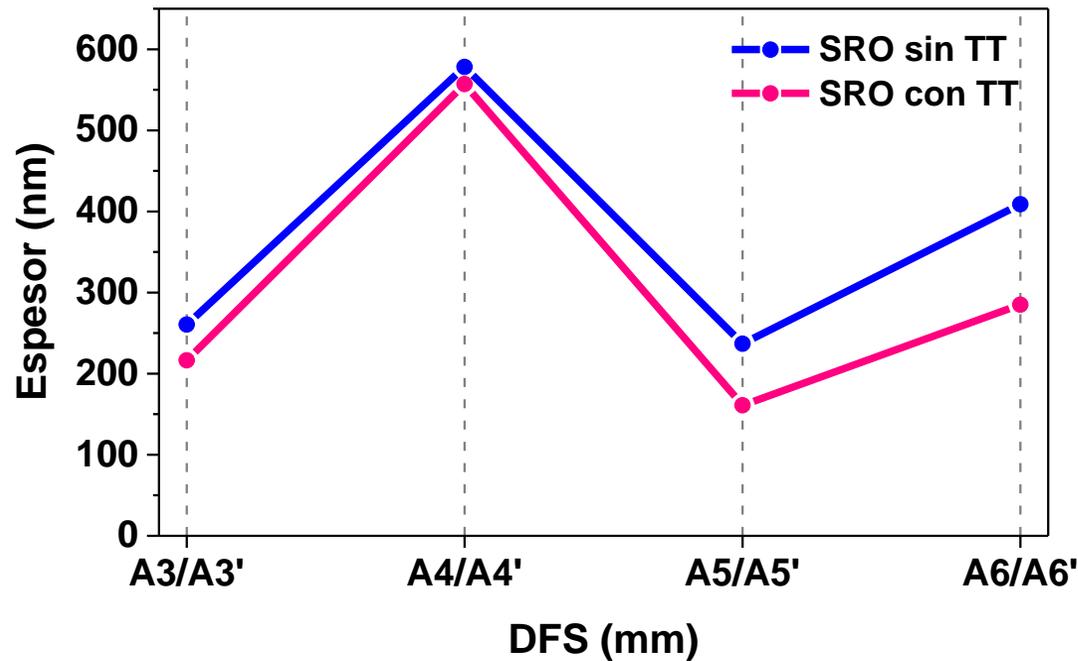
Tabla 1. Películas obtenidas de SRO por la técnica HFCVD

CARACTERIZACIÓN REALIZADAS A LAS PELÍCULAS SRO

- ❖ Perfilometría
- ❖ Espectroscopía infrarroja por transformadas de Fourier (FTIR)
- ❖ Espectroscopía UV-Vis
- ❖ Fotoluminiscencia (FL)

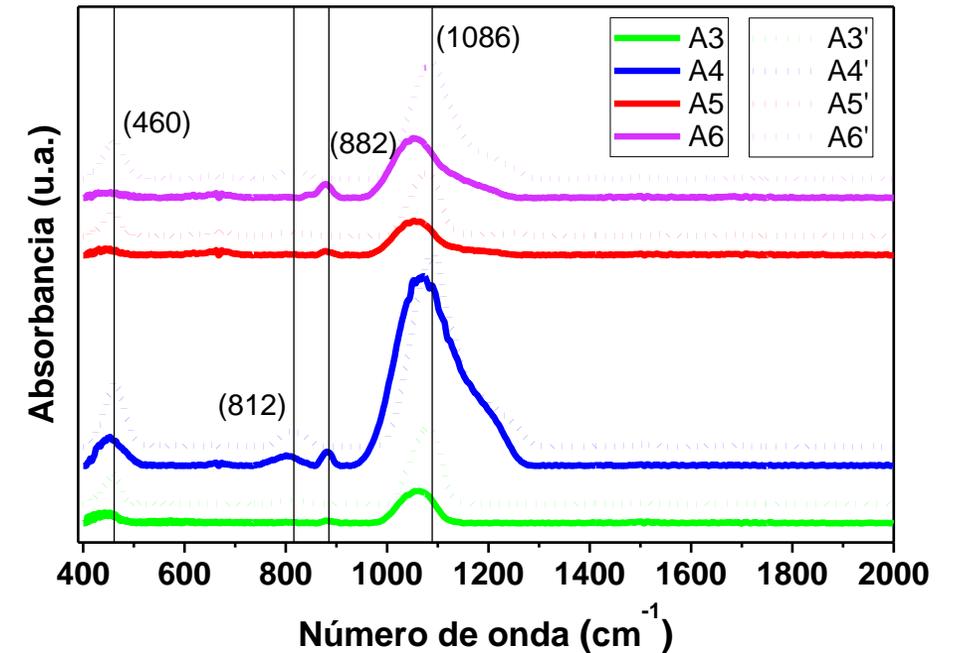
RESULTADOS

• ESPESOR



Gráfica 1. Espesores de las películas de SRO, con flujo de hidrógeno de 10 sccm.

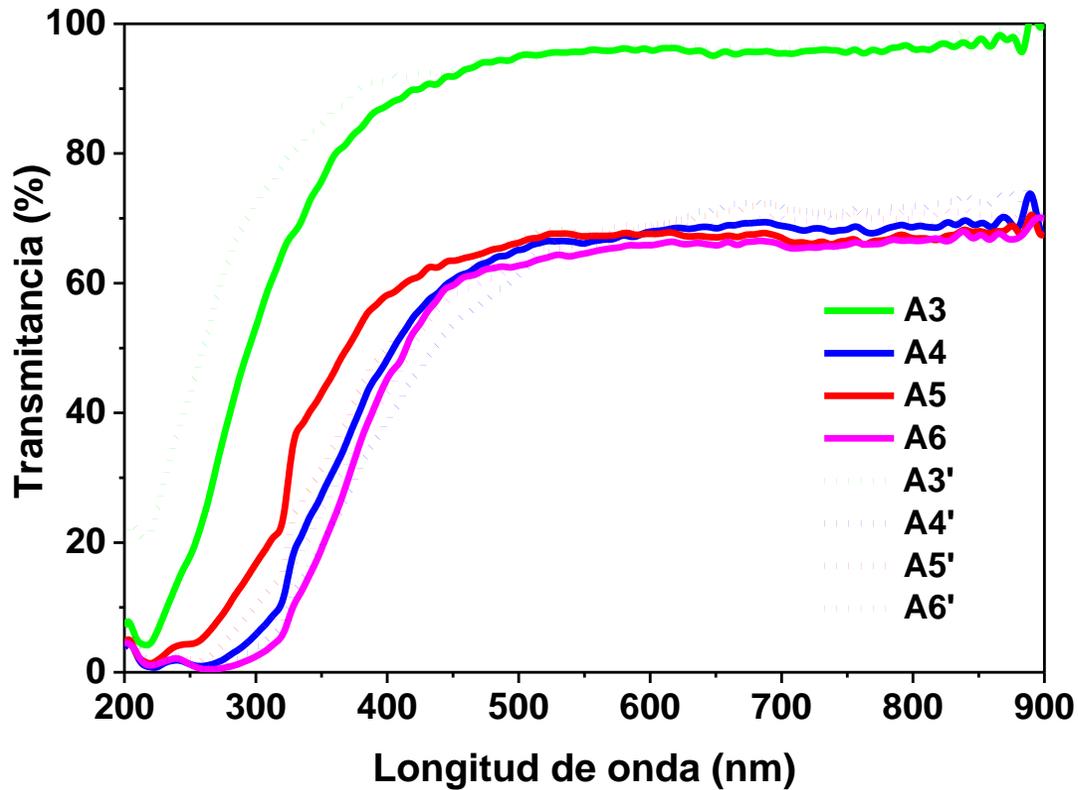
• BANDAS DE ABSORCIÓN



Gráfica 2. Espectros de FTIR de las películas de SRO sin y con TT.

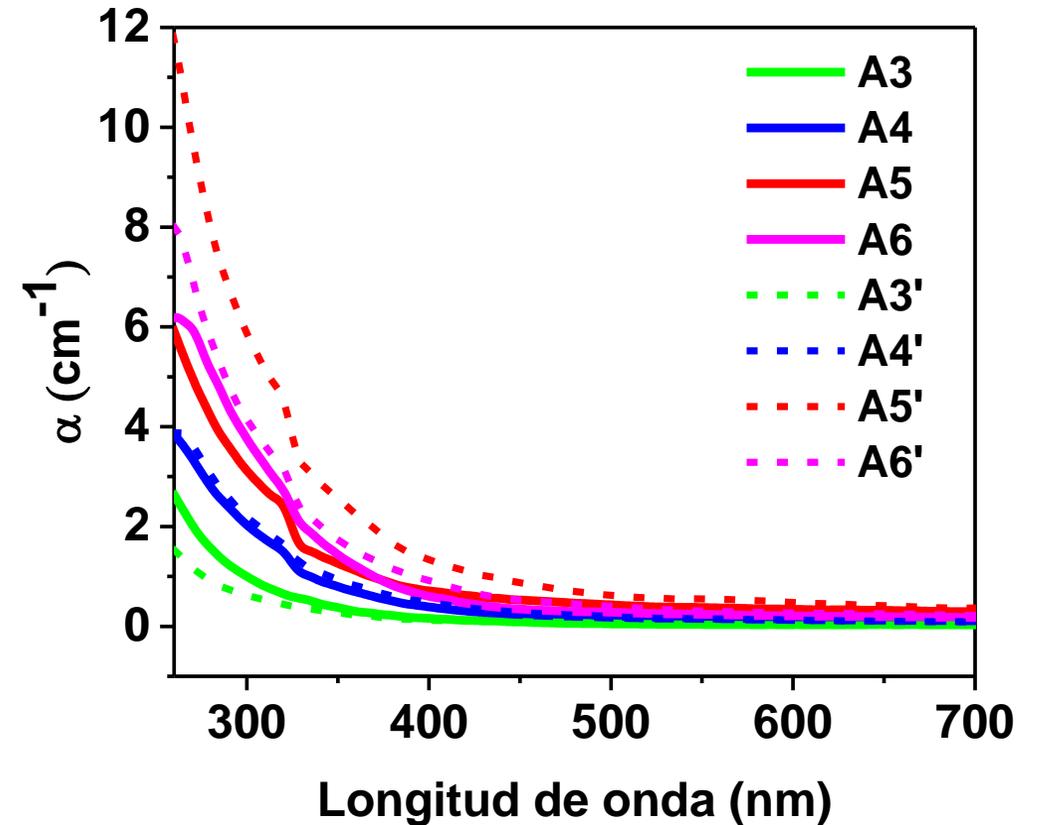
RESULTADOS

• TRANSMITANCIA



Gráfica 3. Transmítancia de las películas de SRO sin TT y con TT

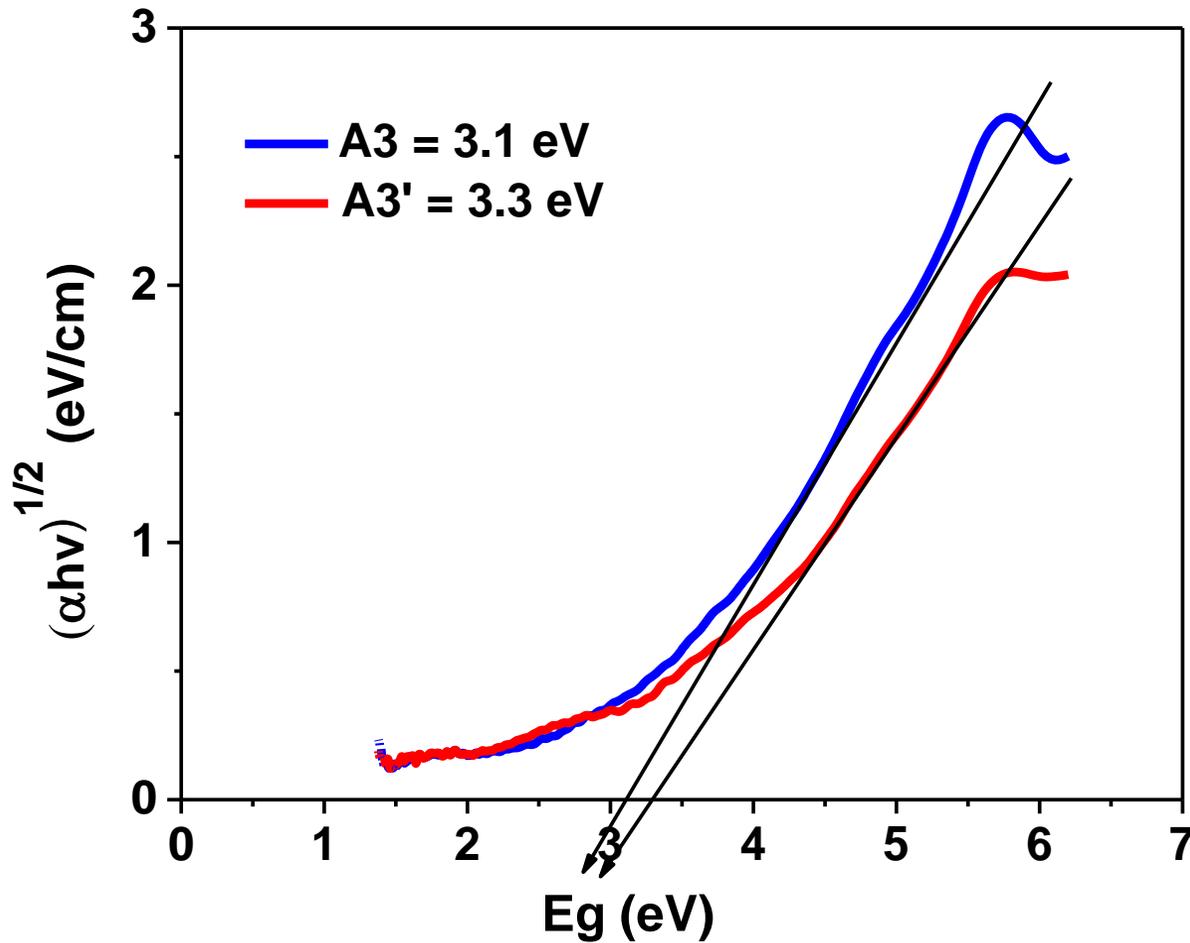
• COEFICIENTE DE ABSORCIÓN



Gráfica 4. Coeficiente de absorción de las películas de SRO sin y con TT

RESULTADOS

BAND GAP



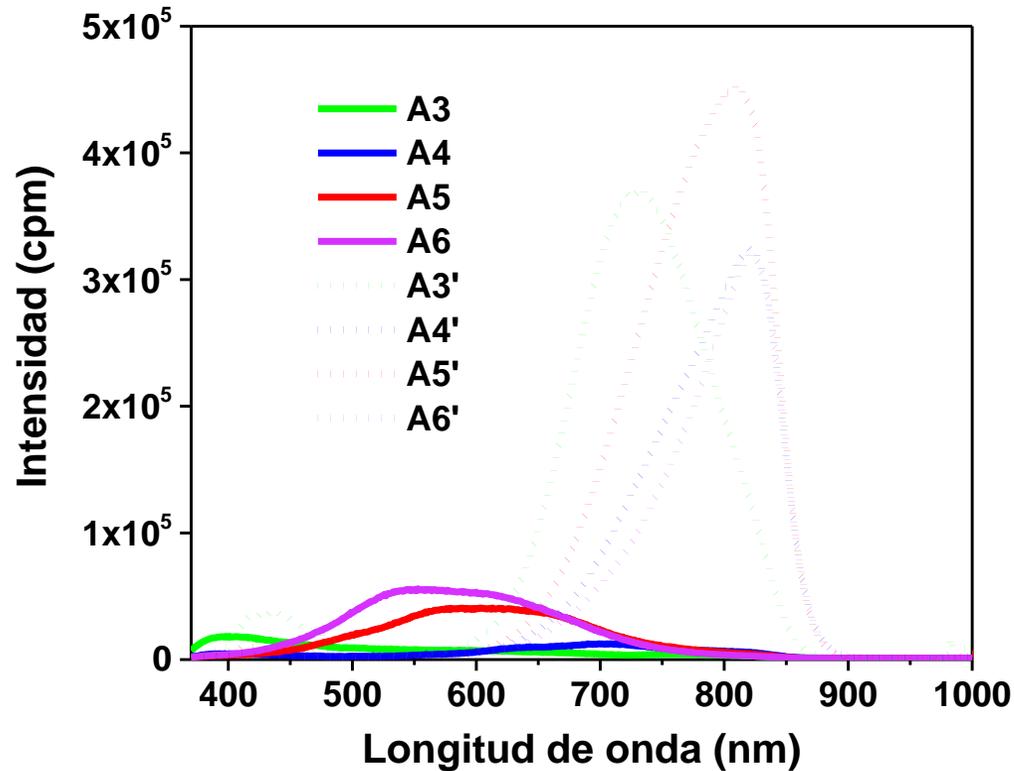
Muestra	A3	A3'	A4	A4'	A5	A5'	A6	A6'
E_g (eV)	3.1	3.3	2.5	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4

Tabla 2. Valores aproximados de E_g obtenidos de las muestras de SRO

Gráfica 5 Calculo de E_g de las películas de SRO sin y con TT usando el método de Tauc Plot

RESULTADOS

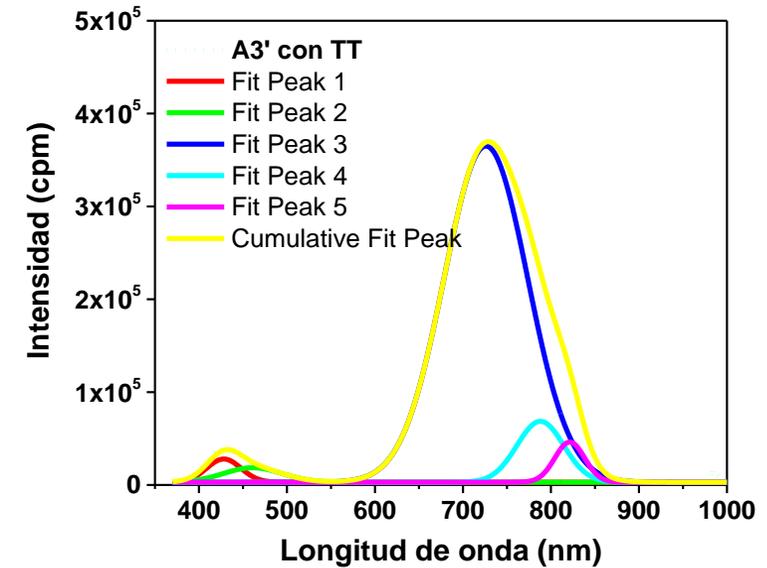
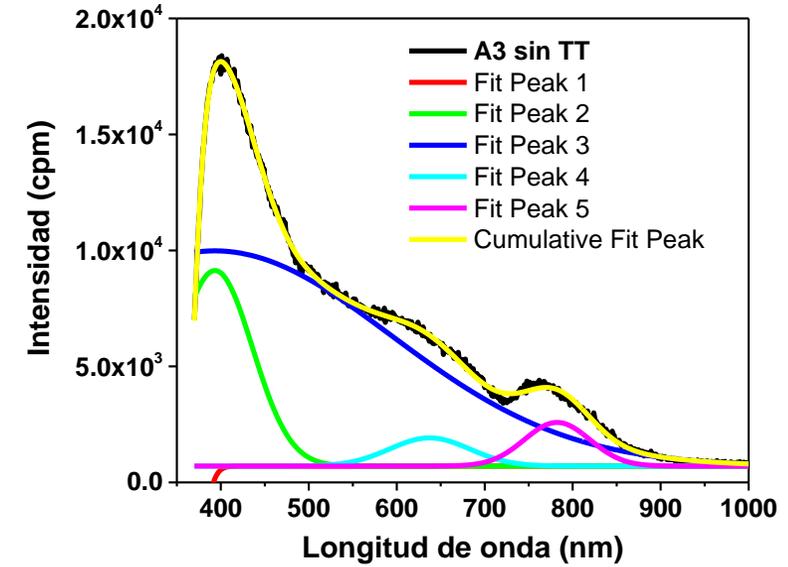
FOTOLUMINISCENCIA



Gráfica 6 Espectros de fotoluminiscencia de las películas de SRO sin y con TT

Van Hapert, J. J., Vredenberg, A. M., Van Faassen, E. E., Tomozeiu, N., Arnoldbik, W. M., & Habraken, F. H. P. M. (2004). Role of spinodal decomposition in the structure of SiO_x . *Physical Review B*, 69(24), 245202.

Dinh, L. N., Chase, L. L., Balooch, M., Siekhaus, W. J., & Wooten, F. (1996). Optical properties of passivated Si nanocrystals and SiO_x nanostructures. *Physical Review B*, 54(7), 5029



Gráfica 7. Deconvolución de los espectros de fotoluminiscencia del SRO

CONCLUSIONES

- ❖ El espesor de las películas de SRO está relacionado con el decaído de las fuentes de cuarzo y es dependiente del flujo de H. El espesor disminuye con el tratamiento térmico, debido a la reestructuración atómica del material.
- ❖ Los resultados de FTIR confirman que se obtuvieron películas de SRO. Las películas sin TT y con TT presentan una diferencia en la intensidad de las bandas características, teniendo mayor intensidad las películas con TT.
- ❖ Las películas de menor espesor presentaron una transmitancia aproximada del 90%.
- ❖ El valor estimado de E_g se ubica en el rango de 2.3 a 3.3 eV, sin marcar ninguna tendencia en las dfs y al aplicarles el TT.
- ❖ La fotoluminiscencia aumentó en un orden de magnitud con el TT, esto es atribuido a los efectos de confinamiento cuántico y a la activación de los defectos en la matriz del óxido.
- ❖ Las propiedades ópticas de las películas de SRO pueden ser moduladas mediante la variación de la distancia entre fuente-sustrato lo que hace que ellas sean potencialmente útiles para construir dispositivos optoelectrónicos.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)