



## Síntesis y caracterización de películas nanoestructuradas con propiedades superhidrofóbicas

G. González Hueto<sup>1,2</sup> y E. San Martín<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unidad Profesional Interdisciplinaria en Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

### Resumen

Utilizando oxihidróxido de aluminio (boehmita) se llevará a cabo la preparación de una película superhidrofóbica, el sustrato en el cual será utilizada inicialmente es acero inoxidable (AISI 316). La síntesis de la película se llevará a cabo, la mayor parte, en condiciones de temperatura ambiente, por tiempos relativamente pequeños. Una vez que se tenga la película sintetizada se realizará la caracterización de la misma usando heptadecafluor 1,1,2,2-tetrahydrodecil trimetoxisilane, por medio de inmersión seguido de un tratamiento térmico. Posteriormente la morfología y topografía de la superficie de la película se examinarán por medio del FESEM y AFM respectivamente.

### Introducción

En los últimos años la nanotecnología se ha abierto paso en la optimización de ciertas aplicaciones científicas, ahora abre nuevas posibilidades para el recubrimiento de superficies. Un ejemplo de ello es el efecto Lotus [1] que consiste en la combinación de superhidrofobicidad y auto-limpieza basado en superficies nanoestructuradas.

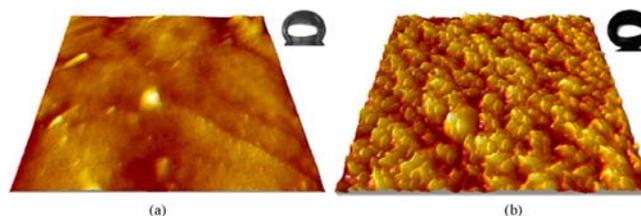
Una superficie con un ángulo de contacto mayor a 150° es llamada superficie superhidrofóbica (SH) [2-3]. La SH esta relacionada directamente con dos factores: la *rugosidad*, una superficie rugosa tendrá menos puntos de apoyo para las gotas de agua permitiendo que ésta se deslice fácilmente sobre ella, y la *baja energía de superficie* no permite la interacción del agua con la superficie, logrando así que el agua no se adhiera a la superficie.

### Procedimiento Experimental

Primero se mezclan 3g de aluminio tri-sec-butóxido con 30 ml de alcohol isopropil y se agitan durante 1 h, a esta mezcla se le añaden 2 ml de etil acetato; posteriormente se mezclan 1 ml de agua con 5 ml de alcohol isopropil y se añaden a la primera mezcla para hidrolizarla [4]. El recubrimiento del sustrato se llevo a cabo a 1500 rpm por 20 s. La muestra fue secada bajo condiciones de temperatura ambiente y tratada a 400° durante 15 min, luego enfriada e inmersa en agua hirviendo durante 10 min. y secada nuevamente bajo condiciones de temperatura ambiente, obteniendo así una película sintetizada. Para la caracterización, la superficie de la película fue modificada con heptadecafluor 1,1,2,2-tetrahydrodecil trimetoxisilane por inmersión durante 1 h, seguido de un tratamiento térmico de 180° por 1 h.

### Resultados y Análisis

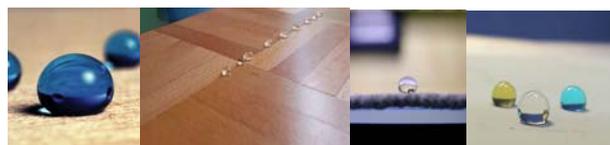
La figura 1 muestra las imágenes tomadas por el AFM de las superficies de la película en acero inoxidable como referencia, (a) con un rango de 41.9 nm y (b) la película con un rango de 118.9 nm.



**Figura 1.** Imágenes 3D de las topografías de las superficies.

En la parte derecha superior de cada imagen se aprecia como la gota de agua pierde esfericidad dependiendo de la superficie en que fue depositada, la figura (a) muestra una gota con poca esfericidad, la figura (b) muestra una gota esférica en una superficie con alta rugosidad.

Una vez analiza la superficie se probara en sustratos de acero, y posiblemente en otro tipo de superficies (fig. 2), para medir su eficacia y sobre todo su adhesividad en otros tipos de sustratos además del acero.



**Figura 2.** Diferentes tipos de superficies para probar la efectividad de la película.

### Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo. [Times 10 pt]

### Referencias

- [1] Wilhelm Bartlott, descubre y patenta el Efecto Lotus (1997).
- [2] Li, X.-M.; Reinhoudt, D.; Crego-Calama, M. Chem. Soc. Rev. 2007, 36, 1350.
- [3] Feng, L.; Li, S. H.; Li, Y. S.; Li, H. J.; Zhai, J.; Song, Y. Li.; Liu, B. Q.; Jiang, L.; Zhu, D.B. Adv. Mater. 2002, 14, 1857.
- [4] K. Tadanaga, N. Katata, T. Minami, J. Am. Ceram. Soc. 80 (1997) 1040-1042.