



**PROYECTO INTERNO SIN FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADO
PII-DFIS-02-2018**

"Fabricación de películas de Langmuir-Blodgett de grafeno para su uso en dispositivos electrónicos moleculares"

En la ciudad de Quito D.M., a los catorce días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado **PII-DFIS-02-2018 "Fabricación de películas de Langmuir-Blodgett de grafeno para su uso en dispositivos electrónicos moleculares"**, por una parte la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Henry Marcelo Osorio Calvopiña** en calidad de **Director del Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DFIS-2018-0132-M del 18 de abril del 2018, el Jefe del Departamento de Física (DFIS), solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social, que se asigne código y se registre el proyecto "Fabricación de películas de Langmuir-Blodgett de grafeno para su uso en dispositivos electrónicos moleculares" propuesto por el Dr. Henry Osorio.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-VIPS-2018-0913-M del 24 de abril del 2018, el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social notifica al Jefe del DFIS que el proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento o Autogestionado del Dr. Henry Osorio ha sido registrado con el código PII-DFIS-02-2018.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PII-DFIS-02-2018
Nombre del Proyecto	Fabricación de películas de Langmuir-Blodgett de grafeno para su uso en dispositivos electrónicos moleculares
Director del Proyecto	Dr. Henry Marcelo Osorio Calvopiña
Colaboradores del Proyecto	Dr. Cristian Patricio Santacruz Terán Dr. Leonardo Alberto Basile Carrasco
Departamento	Física (DFIS)
Línea de Investigación	Nanoestructuras
Objetivo	Fabricar y caracterizar uniones electrodo/monocapa orgánica/electrodo donde un electrodo sea de grafeno

*Recibido
20/11/2019
12:00*

[Handwritten signature]



Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Inicio: 24 de abril del 2018• Fin planeado: 23 de abril del 2019• Prórroga ordinaria: 6 meses, hasta el 23 de octubre del 2019• Duración total: 18 meses
Entrega del Informe Final	16 de octubre del 2019

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-DFIS-2019-0512-M del 16 de octubre de 2019 el Dr. Henry Osorio, Director del proyecto PII-DFIS-02-2018, presenta el Informe Final del Proyecto. Esta documentación es revisada por la Dirección de Investigación, y se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) La exfoliación electroquímica es un método sencillo y rápido para la obtención de tintas de grafeno. Al dispersarlo en etanol, la técnica permite obtener grafeno disperso a concentraciones de aproximadamente $0,323 \text{ mg.mL}^{-1}$. El material obtenido está formado por nanohojas de distintos tamaños; es decir, una gran dispersión tanto en longitud como un número de capas.
- b) Se determinaron las condiciones óptimas para el ensamblaje de una película de Langmuir de grafeno en la interfase aire-agua. Esta película fue depositada sobre sustratos sólidos mediante la inmersión de un sustrato. Mediante AFM se determinó la presencia de huecos en la película de grafeno debido al solapamiento de las nanohojas. Así mismo, se observó que la película presenta distintos espesores en función de la zona estudiada debido a la variación en el número de capas del grafeno usado.
- c) Se depositó una monocapa orgánica, de un derivado del oligofenileno-etinileno (OPE), mediante la técnica de Langmuir-Blodgett; obteniéndose así una estructura Grafeno-OPE. Mediante AFM se determinó que la presencia de huecos en la película de grafeno conlleva a deformación de película orgánica. Finalmente, la caracterización eléctrica de las estructuras mostró que los diferentes espesores de la película de grafeno impiden la reproducibilidad de las mediciones eléctricas.
- d) En general, en el presente trabajo se han ensamblado dispositivos moleculares tipo sándwich grafeno/monocapa orgánica/electrodo. En este trabajo se ha obtenido la formación de un anclaje real en la unión grafeno-compuesto orgánico. Así mismo, se ha demostrado que la homogeneidad de la película de grafeno determina las propiedades estructurales de los dispositivos, así como también la reproducibilidad en sus propiedades eléctricas.

PRODUCTOS:

1. Artículo en formato de la Revista Politécnica: "*Influencia de la morfología de las nanohojas en las propiedades eléctricas de películas de grafeno*"; Narváez Jimmy, Santacruz Cristian, Basile Leonardo, Osorio Henry.
2. Conferencia: "*Películas orgánicas monomoleculares como base de nuevos dispositivos electrónicos*"; Osorio Henry; Seminarios en nanociencia, Fundación Instituto de Nanociencia de Aragón; Zaragoza, España; septiembre 2018.



3. Conferencia: "*Molecular electronic devices based on monomolecular films*"; Osorio Henry; Nanoscience Summer School @ Yachay Tech 2019 (NSSY 2019); Puerto Ayora, Ecuador; mayo 2019.
4. Conferencia: "*Molecular electronic devices based on monomolecular films*"; Osorio Henry; IV International Congress of Nanoscience and Nanotechnology; Quito, Ecuador; noviembre 2019.
5. Póster: "*Influence of nanosheet thickness on the electrical properties of graphene films*"; Narváez Jimmy, Osorio Henry; IV International Congress of Nanoscience and Nanotechnology; Quito, Ecuador; noviembre 2019.
6. Presentación a la comunidad politécnica – Conferencia: "*Obtención de grafeno monodisperso mediante exfoliación electroquímica y centrifugación en cascada*"; Narváez Jimmy; Taller: Técnicas de nanoestructuras, EPN; marzo 2019.
7. Planteamiento de un proyecto de mayor alcance: "*Dispositivos electrónicos moleculares con electrodos de grafeno*", Director: Osorio Henry.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DFIS-02-2018 no contó con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DFIS-02-2018: "*Fabricación de películas de Langmuir-Blodgett de grafeno para su uso en dispositivos electrónicos moleculares*".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los catorce días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve.



Dra. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación**

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL



Dr. Henry Osorio
**Director del Proyecto
PII-DFIS-02-2018**

sp/cr

