



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

 **Ingenierías**

Ingenierías, Año XVI, N° 61, octubre-diciembre 2013. Es una publicación trimestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Domicilio de la Publicación: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pedro de Alba S/N, Edificio 7, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66450. Teléfono: +52 (81) 83294020 Ext. 5854, Fax +52 81 83320904. Editor responsable: Dr. Juan Antonio Aguilar Garib. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-101411064600-102, ISSN: 1405-0676. Número de certificado de licitud de título y contenido: 15,525, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: En trámite. Impresa por: Desarrollo Litográfico, S.A. de C.V., M. M. del Llano 924 Ote., Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64000. Fecha de terminación de impresión: 15 de octubre de 2013. Tiraje: 800 ejemplares. Distribuido por: Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pedro de Alba S/N, Edificio 7, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66450.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.

Impreso en México
 Todos los derechos reservados
 © Copyright 2013
 revistaingenierias@uanl.mx

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Dr. Jesús Ancer Rodríguez
 Rector
 M.E.C. Rogelio G. Garza Rivera
 Secretario General
 Dr. Juan Manuel Alcocer González
 Secretario Académico
 Lic. Rogelio Villarreal Elizondo
 Secretario de Extensión y Cultura
 Dr. Celso José Garza Acuña
 Director de Publicaciones

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

M.C. Esteban Báez Villarreal
 Director
 Dr. Juan Antonio Aguilar Garib
 Editor responsable y director de la revista Ingenierías
 Lic. Julio César Méndez Cavazos
 Redacción
 Gregoria Torres Garay
 M.C. Jesús G. Puente Córdova
 Melody Lizeth Cortés González
 Tipografía y formación
 Dr. César Guerra Torres
 Indización
 M.A. José Luis Martínez Mendoza
 Diseño
 M.C. Jesús E. Escamilla Isla
 Fotografía
 Ing. Cosme D. Cavazos Martínez
 Ing. Dagoberto Salas Zendejo
 Webmaster
 René de la Fuente Franco
 Impresor

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Dr. Mauricio Cabrera Ríos, Puerto Rico. UPRM / Prof. Ruth Kiminami, Brasil. UFSC, San Pablo / Dr. Juan Jorge Martínez Vega, Francia. Universidad de Toulouse III / Dr. Juan Miguel Sánchez, USA. UT-Austin / Dr. Samir Nagi Yousri Gerges, Brasil. UFSC, Florianopolis / Dr. Zarel Valdez Nava, Francia. UPS-INPT-LAPLACE-CNRS

CONSEJO EDITORIAL MÉXICO

Dr. Óscar L. Chacón Mondragón, FIME-UANL / M.C. Fernando Javier Elizondo Garza, FIME-UANL / Dr. Jesús González Hernández, CIMAV / Dr. Moisés Hinojosa Rivera, FIME-UANL / Dr. Benjamín Limón Rodríguez, FIC-UANL / Dr. José Rubén Morones Ibarra, FCFM-UANL / Dr. Ubaldo Ortiz Méndez, FIME-UANL / Dr. Miguel Ángel Palomo González, FCQ-UANL / M.I.A. Roberto Rebollosa Gallardo, FFYL-UANL / Dr. Ernesto Vázquez Martínez, FIME-UANL

COMITÉ TÉCNICO

Dr. Efraín Alcorta García, FIME-UANL / Dr. Rafael Colás Ortiz, FIME-UANL / Dr. Jesús De León Morales, FIME-UANL / Dr. Virgilio A. González González, FIME-UANL / Dr. Carlos Alberto Guerrero Salazar, FIME-UANL / Dra. Oxana Vasiliievna Karissova, FCFM-UANL / Dr. Azael Martínez De la Cruz, FIME-UANL / Dr. Enrique López Cuellar, FIME-UANL / Dr. Martín Edgar Reyes Melo, FIME-UANL / Dr. Roger Z. Ríos Mercado, FIME-UANL / Dr. Juan Ángel Rodríguez Liñan, FIME-UANL / Dr. Félix Sánchez De Jesús, ICBI-UAEH