



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**FIME**

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**Ingenierías**

**Ingenierías**, Año XXIII N° 86, enero-marzo 2020. 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. del Llano 924 Ote., Centro, Monterrey, Nuevo León, México, C.P. 64000. Fecha de terminación de impresión: 15 de enero de 2020. 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. 66455.

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 2020  
 revistaingenierias@uanl.mx

## DIRECTORIO

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Mtro. Rogelio G. Garza Rivera  
 Rector

Dr. Santos Guzmán López  
 Secretario General

Mtra. Emilia Edith Vásquez Farías  
 Secretario Académico

Dr. Celso José Garza Acuña  
 Secretario de Extensión y Cultura

Lic. Antonio Ramos Revillas  
 Director de Editorial Universitaria

### FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Dr. Jaime A. Castillo Elizondo  
 Director

Dr. Juan Antonio Aguilar Garib  
 Editor responsable

M.C. Cyntia Ocañas Galván  
 Dr. Jesús G. Puente Córdova  
 Redacción

Gregoria Torres Garay  
 Tipografía y formación

M.A. José Luis Martínez Mendoza  
 Diseño

Ing. Cosme D. Cavazos Martínez  
 Webmaster

René de la Fuente Franco  
 Impresor

Daniela Alejandra Gutiérrez Dimas,  
 Javier Ruiz Veliz, Leonardo Treviño Arrambide,  
 Auxiliares

### CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Dr. Mauricio Cabrera Ríos, Puerto Rico. UPRM / Dr. Cezar Henrique Gonzalez, Brasil. UFPE, Recife-Pernambuco / Dra. Ruth Kiminami, Brasil. UFSC, San Pablo / Dr. Juan Jorge Martínez Vega, Francia. Universidad de Toulouse III / Dr. Juan Miguel Sánchez, USA. UT-Austin / Dr. Zarel Valdez Nava, Francia. UPS-INPT-LAPLACE-CNRS.

### CONSEJO EDITORIAL MÉXICO

Dr. Jesús González Hernández, CIDESI / Dr. Benjamín Limón Rodríguez, FIC-UANL / Dr. José Rubén Morones Ibarra, FCFM-UANL / Dr. Ubaldo Ortiz Méndez, FIME-UANL / Dr. Miguel Ángel Palomo González, FACPYA-UANL / Dr. Félix Sánchez De Jesús, ICBI-UAEH / 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 Ángel González González, FIME-UANL / Dr. Carlos Alberto Guerrero Salazar, FIME-UANL / Dra. Oxana Vasilevna Karissova, FCFM-UANL / Dr. Francisco Eugenio López Guerrero, FIME-UANL / Dr. Martín Edgar Reyes Melo, FIME-UANL / Dr. Roger Z. Ríos Mercado, FIME-UANL / Dr. Juan Ángel Rodríguez Liñán, FIME-UANL.