

Ingeniería y Universidad:
E n g i n e e r i n g f o r D e v e l o p m e n t



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Pontificia Universidad Javeriana

Rector: Jorge Humberto Peláez Piedrahíta, S. J.
Vicerrector Académico: Luis David Prieto Martínez
Vicerrector de Investigación: Luis Miguel Renjifo
Vicerrectora Administrativo: Catalina Martínez de Roza
Vicerrector del Medio Universitario: Luis Alfonso Castellanos
Ramírez, S. J.

Facultad de Ingeniería

Decano: Jorge Luis Sánchez Téllez
Revista: *Ingeniería y Universidad*
Editor: Lope Hugo Barrero Solano
Editor asociado: Daniel Ricardo Suárez
Asistente de edición: María Paula Bolaños Colmenares

Publicación incluida en:

- SciVerse Scopus
- SciELO Colombia
- SciELO Citation Index, WoS, Thomson Reuters
- Publindex (Índice Nacional de Publicaciones Periódicas Científicas y Tecnológicas)
- Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
- Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe)
- Periódica-Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias
- Chemical Abstracts
- Dialnet
- Ebsco-Information Journal Services
- Fuente Académica
- Google Scholar
- Ulrich's Periodicals Directory
- Directory of Open Access Journals

COMITÉ EDITORIAL (EN ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRE):

Dr. Andrés Jaramillo Botero
California Institute of Technology, EEUU
Dr. Andres Leonardo Medaglia González
Universidad de los Andes, Colombia
Dr. Carlos Alberto Arias
Aarhus University, Dinamarca
Dr. Carlos E. Puente
University of California, EEUU
Dr. Giuseppe Quaglia
Politecnico di Torino, Italia
Dr. Laureano Escudero Bueno
Universidad Rey Juan Carlos, España

COMITÉ CIENTÍFICO (EN ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRE):

Dr. Alexander Verbart
Technical University of Denmark
Dr. Andres Eduardo Torres Abello
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Dr. Damien Trentesaux
Université de Valenciennes, Francia
Dra. Diana Marcela Tabima
University of Wisconsin, EEUU
Dr. Diego Alejandro Patiño Guevara
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Dr. Gerardo Flincht
Virginia Tech, EEUU

Dr. Gonzalo Mejía
Universidad Católica de Valparaíso, Chile
Dr. Jorge Alfredo Gironás León
Pontificia Universidad Católica de Chile
Dr. Jorge Mario Gómez
Universidad de los Andes, Colombia
Dr. Julián Colorado Montaña
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Dr. Peter W Johnson
Washington University, EEUU
Dra. Priscilla M. Moura
Federal University of Minas Gerais, Brasil
Dr. Rafael Andres González Rivera
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Dr. Rafael Guillermo García Cáceres
Universitaria Agustinián, Colombia
Dra. Rebecca Romo Vázquez
Universidad de Guadalajara, México
Dr. Sinuhé Martínez
Université de Reims Champagne Ardenne, France

Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Director: Nicolás Morales Thomas
Coordinador de revistas científicas: Favio Andrés Flórez C.
Analista editorial: Rosa Isabel González
Diseño: Magdalena Monsalve Castaño
Corrección de estilo: American Journal Experts / Ella Suárez
Diagramadora: Margoth de Olivos SAS
Traducción: Servicio de Traducción de la Facultad de Comunicación y Lenguaje
Impresión: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas (Javegraf)

Periodicidad: semestral

Título abreviado: Ing. Univ.

ISSN impreso: 0123-2126

ISSN en línea: 2011-2769

Depósito legal: Biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Nacional, Biblioteca del Congreso

Patrocinador: Pontificia Universidad Javeriana

Formato: 16,5 cm × 24 cm

Fecha de inicio de la publicación: vol. 1, núm. 1, enero de 1997

Permisos de reproducción:

Todo documento de esta publicación puede ser reproducido total o parcialmente, siempre y cuando se cite la fuente. Esta revista y su contenido se encuentran protegidos bajo una licencia de reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons.

Más información:

<http://ingenieriauniversidad.javeriana.edu.co>

Correo electrónico: reving@javeriana.edu.co

Dirección de correspondencia:

Calle 40 N.º 5-40, Edificio José Gabriel Maldonado, S. J.
Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, D. C., Colombia

Canjes: Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S. J., Pontificia Universidad Javeriana

Teléfono: (57-1) 320 8320, ext. 5346 • Fax: (57-1) 288 7969

I n g e n i e r í a y U n i v e r s i d a d

E n g i n e e r i n g f o r D e v e l o p m e n t

C o n t e n t

Industrial and systems engineering

Cellular manufacturing system selection with multi-lean criteria, optimization and simulation	7
Claudia C. Bocanegra-Herrera, Juan Pablo Orejuela-Cabrera	
Kinematic analysis of an electric stair-climbing wheelchair	27
Giuseppe Quaglia, Walter Franco, Matteo Nisi	
Estimation of a growth factor to achieve scalable ad hoc networks	49
Juan Pablo Ospina López, Jorge Eduardo Ortiz Triviño	
Analysis of the amount of heat flow between cooling channels in three vented brake discs..	71
Ricardo Andrés García León, Eduar Pérez Rojas	

Electrical and computer engineering

IP remote control system for a lighting layout.....	97
María Alejandra Clavijo Camargo, Nicolás Enrique Herrera Aguilar, Adriana Marcela Vega Escobar, Álvaro Espinel Ortega	

Bioengineering and Chemical Engineering

Thermal and permeability properties of metal aluminum foams for functional applications..	115
Patricia Fernández-Morales, Carlos Alberto Cano-Montoya, Jesús Alberto Pérez-Mesa, María Ángeles Navacerrada	

Editorial Information..... 131
Guidelines for Authors 139

I n g e n i e r í a y U n i v e r s i d a d

E n g i n e e r i n g f o r D e v e l o p m e n t

C o n t e n i d o

Ingeniería industrial y de sistemas

- Selección de sistemas de manufactura celular con múltiples criterios lean, optimización y simulación.....** 7
Claudia C. Bocanegra-Herrera, Juan Pablo Orejuela-Cabrera
- Análisis cinemático de una silla de ruedas eléctrica escaladora.....** 27
Giuseppe Quaglia, Walter Franco, Matteo Nisi
- Estimación de un factor de crecimiento para lograr redes *ad hoc* escalables.....** 49
Juan Pablo Ospina López, Jorge Eduardo Ortiz Triviño
- Análisis de la cantidad del flujo de calor entre canales de refrigeración en tres discos de frenos ventilados.....** 71
Ricardo Andrés García León, Eduar Pérez Rojas

Ingeniería eléctrica y en computación

- Sistema de monitoreo y control remoto IP para una salida de alumbrado.....** 97
María Alejandra Clavijo Camargo , Nicolás Enrique Herrera Aguilar,
Adriana Marcela Vega Escobar, Álvaro Espinel Ortega

Ingeniería bioquímica y química

- Propiedades térmicas y de permeabilidad de espumas metálicas base aluminio para aplicaciones funcionales** 115
Patricia Fernández-Morales, Carlos Alberto Cano-Montoya,
Jesús Alberto Pérez-Mesa, María Ángeles Navacerrada

Información editorial 137

Instrucciones para los autores 145