



revista facultad de ingeniería

Universidad de Antioquia

Jan-Mar, 2021

No.
98

ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

No. 98

Jan-Mar 2021

ISSN 0120-6230

e-ISSN 2422-2844

Editor-in-Chief

Maryory Astrid Gómez Botero

Editorial Board

Luis Ribeiro

Geosistemas

Instituto Superior Técnico

Lisboa, Portugal

Eduardo Miró

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE, CONICET)

Santa Fe, Argentina

Octavio Armas Vergel

Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial Toledo

Universidad de Castilla

La Mancha, España

Jean Denis Taupin

HydroSciences, Institute de recherche pour le développement

Montpellier, Francia

Román Hermida

Facultad de Informática

Universidad Complutense

Madrid, España

Oscar Rosa Mattos

Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

Eduardo Sánchez

École Polytechnique Fédérale

Lausanne, Suiza

Carles Corbella Roca

Faculty of Physics and Astronomy Ruhr

University Bochum

Alemania

Ángel Pérez del Pino

Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona

Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC

Barcelona, España

Claudio Avignone Rossa

Faculty of Health and Medical Sciences

University of Surrey

Guildford, Reino Unido

Jordi Morató Farreras

Coordinador Cátedra UNESCO de Sostenibilitat

Universitat Politècnica de Catalunya

España

Julián Andrés Rengifo Herrera

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA)

Buenos Aires, Argentina

Luis Armando Díaz Torres

Grupo de Espectroscopia de Materiales Avanzados y

Nanoestructurados (GEMANA) Centro de Investigaciones en Óptica
León, México

Lin, Hua-Tay

School of Electromechanical Engineering, Guangdong

University of Technology

Beijing, China

Kamal H. Khayat

Center for Infrastructure Engineering Studies, Missouri University

of Science & Technology

Missouri, Estados Unidos

Waltraud M. Kriven

Department of Mechanical Science and Engineering

University of Illinois at Urbana-Champaign

Illinois, Estados Unidos

Juan Claudio Nino

Department of Materials Science and Engineering

University of Florida

Estados Unidos

Ramón Torrecillas San Millán

Director del Centro de Investigación en Nanomateriales y

Nanotecnología

Oviedo, España

Pulickel M. Ajayan

Materials Science and NanoEngineering Department

Rice University

Houston, Estados Unidos

Watson Vargas Escobar

Dpto. de Ingeniería Química

Universidad de los Andes

Colombia

Jorge Andrés Calderón Gutiérrez

Dpto. de Ingeniería de Materiales

Universidad de Antioquia

Colombia

Sebastián Isaza Ramírez

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Julián David Arias Londoño

Dpto. Ingeniería de Sistemas

Universidad de Antioquia

Colombia

Elena Valentina Gutiérrez Gutiérrez

Dpto. Ingeniería Industrial

Universidad de Antioquia

Colombia

Gustavo Antonio Peñuela Mesa

Coordinador grupo GDCON

Escuela Ambiental

Universidad de Antioquia

Colombia

Scientific Board

Jesús Casanova Kindelan

Ingeniería Energética y Fluidomecánica

Universidad Politécnica de Madrid

España



Esteban Abad Holgado
Investigaciones Químicas y Ambientales, Consejo Superior de
Investigaciones Científicas
Barcelona, España

Georgina Fernández Villagómez
Ingeniería Química
Universidad Nacional Autónoma de México

Jiahua Jack Zhu
Department of Chemical and Biomolecular Engineering
University of Akron
United States

Vijay Gupta
Mechanical and Aerospace Engineering
Biomedical Engineering
Materials Science and Engineering
University of California, Los Angeles
United States

Jean Paul Allain
Radiation Surface Science and Engineering Lab (RSEEL)
Department of Nuclear, Plasma, and Radiological Engineering
University of Illinois
At Urbana-Champaign, United States

Dileep Singh
Argonne National Laboratory
Illinois, United States

Hernán E.M Carvajal
Programa de Posgraduación en Geotecnia, Universidad de Brasilia
Facultad de Minas,
Universidad Nacional de Colombia

Néstor Jaime Aguirre Ramírez
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia, Colombia

Henry A. Colorado
Sociedad Colombiana de Materiales y Minerales
Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia, Colombia

Editorial Assistant
Sandra Hernández Barrientos

Proofreading
Gloria Estefany Hincapié Naranjo
Leidy J. Hernández Zuluaga
Mateo Baena Chavarriaga
Johan Daniel Bedoya Londoño

English Proofreading
Claudia E. Urrego Zapata

Book Cover
Image "Numerical study of airfoil with wavy leading edge at high Reynolds number regime" by William Denner Pires Fonseca, Rafael Rosário da Silva, Reinaldo Marcondes Orselli, Adson Agrico de Paula and Ricardo Galdino da Silva

Layout and printing
Revista Facultad de Ingeniería -redin- Universidad de Antioquia
Extrategia Ecoprint
publicidadextrategia@gmail.com

Post
Reduced postal fare N° 842

E-mail
revistaingenieria@udea.edu.co

Web site
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/index>

The contents or any other legal restriction related to the articles is responsibility of the authors.

Scope of Revista Facultad de Ingeniería
The main objective of the journal is to promote and stimulate the publishing of national and international scientific research results. The journal publishes original articles, resulting from scientific research, experimental and or simulation studies in engineering sciences, technology, and similar disciplines (Electronics, Telecommunications, Bioengineering, Biotechnology, Electrical, Computer Science, Mechanical, Chemical, Environmental, Materials, Sanitary, Civil and Industrial Engineering).

In exceptional cases, the journal will publish insightful articles related to current important subjects, or revision articles representing a significant contribution to the contextualization of the state of the art in a known relevant topic. Case reports will only be published when those cases are related to studies in which the validity of a methodology is being proven for the first time, or when a significant contribution to the knowledge of an unexplored system can be proven.

All published articles have undergone a peer review process, carried out by experts recognized for their knowledge and contributions to the relevant field.

Table of contents

Editorial.....	7
An overview of asphalt pavement design for streets and roads Descripción general del diseño de pavimentos asfálticos para calles y carreteras Luis R. Vásquez-Varela and Francisco J. García-Orozco.....	10
Non-intrusive energy disaggregation by detecting similarities in consumption patterns Desagregación de energía no intrusiva a través de la detección de similitudes en los patrones de consumo eléctrico Juan P. Chavat, Jorge Graneri and Sergio Nesmachnow.....	27
Optimal energy management strategies to reduce diesel consumption for a hybrid offgrid system Gestión de energía óptima para reducir el consumo de diesel en un sistema híbrido aislado Paul Arévalo-Cordero, Darío J. Benavides, Juan Leonardo Espinoza, Luis Hernández-Callejo and Francisco Jurado.....	47
Properties of modified concrete with crumb rubber: Effect of the incorporation of hollow glass microspheres Propiedades de concreto modificado con llantas trituradas: Efecto de la incorporación de microesferas de vidrio Juan Pablo Valencia-Villegas, Ana María González-Mesa, Oscar Felipe Arbeláez-Pérez.....	59
Numerical study of airfoil with wavy leading edge at high Reynolds number regime Estudio numérico del perfil aerodinámico con borde de ataque ondulado con alto número de Reynolds William Denner Pires Fonseca, Rafael Rosário da Silva, Reinaldo Marcondes Orselli, Adson Agrico de Paula and Ricardo Galdino da Silva.....	69
Biomass gasification under external heating and using steam as a gasifying agent: Numerical analysis Gasificación de biomasa usando calentamiento externo y vapor de agua como agente gasificante: Análisis numérico Yuhan Arley Lenis-Rodas, Gilles Maag, Celso Eduardo Lins de Oliveira, Lesme Antonio Corredor and Marco Enrique Sanjuán.....	78
A kinetic study of the photoinduced oxotransfer using a Mo complex anchored to TiO ₂ Un estudio cinético de la oxo-transferencia fotoinducida usando un complejo de Mo anclado a TiO ₂ Julián E. Sánchez-Velandia, Edgar A. Páez-Mozo and Fernando Martínez-Ortega.....	83
Passengers' comfort in horizontal curves on mountain roads: A field study using lateral accelerations Comodidad de pasajeros en curvas horizontales en caminos montañosos: Estudio de campo usando aceleraciones laterales Yasmany D. García-Ramírez and Diego Aguilar-Cárdenas.....	94
Strategic planning of freight transportation to support smart cities design: The Brazilian soybean case Planificación estratégica del transporte como apoyo a ciudades inteligentes: El caso de la soja Brasileña Vanessa de Almeida Guimarães, Gustav Carl Skroder, Glaydston Mattos Ribeiro and Pedro Henrique González.....	104
Molecular dynamics simulations of Alzheimer's BACE1 and BACE2 transmembrane domains in neurons: Impact of cholesterol Simulaciones de dinámica molecular de dominios transmembranales de BACE1 y BACE2 del Alzheimer en neuronas: Impacto del colesterol Juan Carlos Cruz-Jiménez, Marcela Mercado-Montoya, Carlos Eduardo Ostos-Ortiz and Alher Mauricio Hernández-Valdivieso.....	117

