



No. 81

December, 2016
ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

Rector

Mauricio Alviar Ramírez

Dean

Carlos Alberto Palacio Tobón

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
ETS Ingenieros Industriales Ciudad Real, 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 de Madrid,
España

Oscar Rosa Mattos
Dpto. Metalúrgica y Materiales
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Eduardo Sánchez
École Polytechnique Fédérale de 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, España

Claudio Avignone Rossa
Faculty of Health and Medical Sciences
University of Surrey, Reino Unido

Dr. 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, Argentina

Dr. Luis Armando Díaz Torres
Grupo de Espectroscopia de Materiales Avanzados y
Nanoestructurados (GEMANA) Centro de Investigaciones en
Óptica, México

Lin, Hua-Tay
School of Electromechanical Engineering, Guangdong
University of Technology, China

Kamal H. Khayat
Center for Infrastructure Engineering Studies, Missouri University
of Science & Technology, Estados Unidos

Waltraud M. Kriven
Department of Mechanical Science and Engineering
University of Illinois at Urbana-Champaign, Estados Unidos

Watson Vargas Escobar
Dpto. de Ingeniería Química
Universidad de los Andes, Colombia

Edwin Fabián García
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia, 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

Fernando León Gúzmán Duque
Dpto. Ingeniería Química
Universidad de Antioquia, Colombia

Paola Andrea Arias Gómez
Dpto. Ingeniería 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
Argonne, 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

Administrative Assistant
Sandra Hernández Barrientos

Proofreading
Juan Fernando Zabala C.
Leidy J. Hernández Zuluaga
Andrés Mauricio Mendoza Quiroz

English Proofreading
Claudia E. Urrego Zapata

Book Cover

Image " Assessment of impact of the fines under 63 μm through image processing of SEM pictures" by Taimí Castaño-Cardoza, Stefan Linsel, Adrián Alujas-Díaz, Rubén Orozco-Morales, José Fernando Martirena-Hernández.

Design and layout

Departamento de Recursos de Apoyo e Informática -DRAI-
Maribel Salazar Estrada
Verónica Alexandra Correo Sierra
diagramacioningenieria@udea.edu.co

Printing

L. Vieco S.A.S.
comercial@lvieco.com

Post

Reduced postal fare N° 842

E-mail

revistaingenieria@udea.edu.co

Web site

redin.udea.edu.co

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

Objective of Revista Facultad de Ingeniería

"The principal objective of the Revista Facultad de Ingeniería is to promote the publication of original and unpublished articles derived from experimental research, engineering simulations or review papers, developed by researchers and experts from national or international, public or private institutions."