

INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD

REVISTA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

© Universidad del Valle - Facultad de Ingeniería
ISSN NO. 0123 - 3033
ISSN edición electrónica No. 2027-8284

Chemical Abstracts Service Abbreviated Title:
Ing. Compet.

VOLUMEN 18, NO. 2, JUNIO DE 2016

Institución Editora:
Facultad de Ingeniería - Universidad del Valle

Indexada en:
SCIELO
PUBLINDEX
PERIODICA
Fuente Académica (de EBSCO)
EBSCO INTERNATIONAL INDEX
CHEMICAL ABSTRACTS
INSPEC
REDALYC

Los conceptos y opiniones de los artículos son responsabilidad exclusiva de su autor;
en ningún momento comprometen las orientaciones y políticas de la
Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle.

Los artículos de esta revista pueden descargarse gratuitamente desde la página web
<http://revistaingenieria.univalle.edu.co> y pueden reproducirse libremente citando la fuente.

Comunicaciones de Ingeniería
Teléfonos: (57) (2) 339 31 95 - fax: 330 24 79 - a.a. 25360
Ciudad Universitaria Melendez - edificio 331 - Torre de Ingeniería - 5° piso
E-mail: inycompe@correounivalle.edu.co
<http://revistaingenieria.univalle.edu.co>
Santiago de Cali, Colombia



INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD

REVISTA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Dirección Universitaria

Rector

Edgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones

Javier Enrique Medina Vasquez

Vicerrectora Académico

Liliana Arias Castillo

Director del Programa Editorial

Francisco León Ramírez Potes

Facultad de Ingeniería

Decano

Carlos Arturo Lozano Moncada

Vicedecana de Investigación y Posgrados

Patricia Torres Lozada

Vicedecana Académico

Maria Helena Pinzón Cárdenas

INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD

REVISTA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Cuerpo Editorial

Editor Jefe

Fiderman Machuca Martínez, Ph.D.

Comité Editorial

Eduardo Caicedo Bravo, Ph.D.

Ruby Mejia De Gutierrez, Ph.D.

Peter Thomson, Ph.D.

Carlos Julio Vidal Holguín, Ph.D.

Eduardo Behrentz Valencia, Ph.D.

Carlos Hoffman Sampaio, Ph.D.

Edgar Lotero Alegría, Ph.D.

Jorge Enrique Rodríguez Paez, Ph.D.

Carlos Emilio Romero, Ph.D.

Miguel Angel Mueses, Ph.D.

Universidad del Valle (Colombia)

Universidad del Valle (Colombia)

Universidad del Valle (Colombia)

Universidad del Valle (Colombia)

Universidad de los Andes (Colombia)

Universidad Federal Rio Grande Do Sul (Brasil)

Conoco Phillips (United States of America)

Universidad del Cauca (Colombia)

Lehigh University (United States of America)

Universidad de Cartagena (Colombia)

Comité Científico

Jorge Francisco Estela Uribe, Ph.D.

José Luis García Fierro, Ph.D.

Pere Grima Cintas, Ph.D.

Duncan Mara, Ph.D.

Hosahalli Ramaswamy, Ph.D.

Antonio Carlos Zambróni

Aracely Hernandez

Pontificia Universidad Javeriana (Colombia)

Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (España)

Universidad Politécnica de Cataluña (España)

University of Leeds (United Kingdom)

McGill University (Canada)

Universidad federal de Itajuba

Universidad autónoma de Nuevo León

Asistente Editorial

Alba Lucía Cifuentes González

Denisse Benitez

Diagramación y Diseño

Edgar Bejarano Soto

Yonny A. Cespedes Rojas

Impresión

Artes Gráficas Facultad de Humanidades, Universidad del Valle



Revista Ingeniería y Competitividad por Universidad del Valle se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento - Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.

Contenido

INGENIERÍA DE TRANSPORTE Percepción de seguridad en elecciones de transporte: avances y líneas de investigación	11
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA Lenteja de agua (Lemna Minor) para el tratamiento de las aguas residuales que provienen del lavado de la fibra de fique	25
INGENIERÍA DE SISTEMAS Modelo arquitectónico desde la vista de información para apoyar la interoperabilidad de herramientas software que soportan la mejora de procesos de software	35
INGENIERÍA AMBIENTAL Identificación de un consorcio microbiano en humedales construidos de flujo sub-superficial alimentados con aguas residuales industriales coloreadas	53
INGENIERÍA DE SISTEMAS, BIOINFORMÁTICA Predicción de superfamilias usando modelos 3D enriquecidos con propiedades fisicoquímicas	65
GEOMÁTICA Análisis de componentes principales funcionales para el estudio de material particulado (pm10) en la ciudad de Bogotá	75
INGENIERÍA INDUSTRIAL Desarrollo y evolución de la ingeniería industrial y su papel en la educación	89
INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL Emisiones de gases de efecto invernadero en un sistema descentralizado de tratamiento de aguas residuales domésticas: filtro anaerobio + humedal construido	101
INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN Auto-similaridad de las Space Filling Curves	113
CIENCIA DE MATERIALES Fabricación y estudio de películas delgadas conductoras y transparentes de nano-hilos metálicos preparadas por spin coating	125
INGENIERIA DE MATERIALES Obtención de cerámicos a base de caolín mediante el proceso de Freeze casting	133
INGENIERIA MECANICA Diseño y simulación de un acelerómetro con respuesta de sensibilidad mejorada	141
INGENIERIA MECÁNICA Compuestos de fibra de hoja de piña fabricados mediante moldeo por compresión por capas	151
INGENIERIA DE MATERIALES Influencia de la presión de compactación en compuestos de acero AISI 316 reforzados con carburo de titanio frente al desgaste	163

Contenido

INGENIERÍA FÍSICA Principios ópticos básicos aplicados al cálculo de los límites de métodos de difracción numérica	175
INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL Tratamiento de lixiviados de relleno sanitario por medio de humedales construidos sembrados con policultivos de plantas nativas	183
INGENIERÍA QUÍMICA - INGENIERÍA DE MATERIALES Aplicaciones de la sericina: una proteína globular proveniente de la seda	193
INGENIERÍA MECÁNICA Uso de la función VAP en el diseño de mecanismos leva seguidor	207
INGENIERÍA AGRÍCOLA Tratamiento magnético de agua de riego y semillas en agricultura	217
INGENIERÍA DE PROCESOS Evaluación ergonómica del beneficio y procesamiento industrial del caucho natural en pequeñas y medianas empresas	233

Contents

TRANSPORT ENGINEERING Safety perception in transportation choices: progress and research lines	11
ENVIRONMENTAL AND SANITARY ENGINEERING The use of Common Duckweed (<i>Lemna minor</i>) in the treatment of wastewater from the washing of sisal fiber (<i>Furcraea bedinghausii</i>)	25
SYSTEMS ENGINEERING Architectural model from the information view to support interoperability of software tools that support software process improvement	35
ENVIRONMENTAL ENGINEERING Microbial consortium identification in constructed wetlands of horizontal subsurface flow fed with industrial wastewater colored	53
SYSTEMS ENGINEERING, BIOINFORMATICS Multi-class superfamily prediction using 3D models enriched with physicochemical properties	65
GEOMATICA Functional principal component analyses for study of particulate matter (pm10) in the city of Bogotá	75
INDUSTRIAL ENGINEERING Developing and evolution of industrial engineering and its paper in education	89
SANITARY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING Greenhouse gas emissions from a pilot-scale small decentralized sewage treatment: anaerobic filter + constructed wetland	101
COMPUTATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING Self-Similarity of Space Filling Curves	113
MATERIALS SCIENCE Fabrication and study of thin transparent conductive films prepared by Spin Coating from metal nano-wires	125
CHEMICAL ENGINEERING Kaolin based ceramics obtained by Freeze casting process	133
MECHANICAL ENGINEERING Design and simulation of an accelerometer with improved sensitivity response	141
MECHANICAL ENGINEERING Composites with pineapple-leaf fibers manufactured by layered compression molding	151

Contents

MATERIALS ENGINEERING Influence of compaction pressure in steel composites AISI 316 reinforced with titanium carbide against wear	163
PHYSICS ENGINEERING Application of basic optics principles for the determination of effective limits of numerical diffraction methods	175
ENVIRONMENTAL AND SANITARY ENGINEERING Treatment of landfill leachate by polyculture constructed wetlands planted with native plants	183
CHEMICAL ENGINEERING - MATERIALS ENGINEERING Sericin applications: a globular silk protein	193
MECHANICAL ENGINEERING Use of the VAP function in the design of cam-follower mechanisms	207
AGRICULTURAL ENGINEERING Magnetic treatment of irrigation water and seeds in agriculture	217
PROCESS ENGINEERING Ergonomic assessment of natural rubber processing in plantations and small enterprises	233