

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Institución Universitaria de carácter público y del orden municipal

TECNO LÓGICAS

No. 31, julio-diciembre de 2013

ISSN 0123-7799

Rectora

Luz Mariela SORZA ZAPATA

Vicerrector de Docencia

Hernán de Jesús SALAZAR ESCOBAR

Decano Facultad de Ingenierías

Edilson DELGADO TREJOS

Directora Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural

Silvia Inés JIMÉNEZ GÓMEZ

Editor

Adolfo ESCOBAR ORDOÑEZ, PhD

Comité Editorial

John W. BRANCH BEDOYA, PhD

Universidad Nacional sede Medellín (Colombia)

Germán CASTELLANOS DOMÍNGUEZ, PhD

Universidad Nacional sede Manizales (Colombia)

David CUESTA FRAU, PhD

Universidad Politécnica de Valencia (España)

Edilson DELGADO TREJOS, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Francisco E. LÓPEZ GIRALDO, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

María Elena MONCADA ACEVEDO, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Edwin A. MONCADA ACEVEDO, PhD

Instituto Colombiano del Petróleo (Colombia)

Edgar A. RUEDA MUÑOZ, PhD

Universidad de Antioquia (Colombia)

Paulo S. SOARES GUIMARAES, PhD

Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil)

Montserrat VALLVERDÚ FERRER, PhD

Universidad Politécnica de Cataluña (España)

Coordinación

Carolina CASTAÑEDA VERGEL

Diagramación

Alfonso A. TOBÓN BOTERO

Corrección de estilo

Lila M. CORTÉS FONNEGRA

Impresión

Ediciones Diario Actual

edicionesdia@yahoo.es

Artículos abiertos a discusión y crítica. Se solicita canje

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Calle 73 No. 76A – 354 Tel. (574) 440 5246

tecnologicas@itm.edu.co

www.itm.edu.co/tecnologicas.html

Medellín – Colombia

Comité Científico

Gladys CAICEDO DELGADO, PhD

Universidad del Valle (Colombia)

Alain DELGADO GRAN, PhD

CEADEN (Cuba)

July A. GALEANO ZEA, PhD

Instituto de Aviación de Varsovia (Polonia)

Lorena LOZANO PLATA, PhD

Universidad de Alcalá (España)

Boris A. RODRÍGUEZ REY, PhD

Universidad de Antioquia (Colombia)

Carlos M. TRAVIESO GONZÁLEZ, PhD

Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España)

Camilo VALENCIA BALVIN, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)