



VOLUMEN 43-2

JULIO / DICIEMBRE DE 2025

INGENIERÍA y DESARROLLO

REVISTA DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE

EDITORIAL
uninorte



INGENIERÍA Y DESARROLLO es una publicación semestral de la División de Ingeniería de la Universidad del Norte que pone al alcance de los sectores académico y productivo los desarrollos científicos y tecnológicos en las áreas de las ingenierías.

Está incluida en:

- Index Nacional de Publicaciones Seriadadas Científicas y Tecnológicas de Colciencias – Publindex – (<http://www.colciencias.gov.co/scienti/publindex/>).
- Scielo: Scientific Electronic Library Online (www.scielo.org.co).
- Inspec: Base de datos bibliográfica administrada por The Institution of Engineering and Technology - IET (<http://www.theiet.org/publishing/inspec/>).
- Latindex: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.unam.mx).
- Index Copernicus International (www.indexcopernicus.com)
- Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (<http://redalyc.uaemex.mx/>).
- Base de datos EBSCO.
- Directorio Ulrichs.

Se autoriza la reproducción total o parcial de su contenido siempre y cuando se cite la fuente. Los conceptos expresados son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

Contacto con el equipo editorial:

ingydes@uninorte.edu.co

ingydesa@gmail.com

Teléfono: 57 (605) 3509270

Guía para autores:

<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/about/submissions#authorGuidelines>



www.uninorte.edu.co
Km 5 vía a Puerto Colombia
A. A. 1569, Barranquilla (Colombia)

EDITORIAL UNIVERSIDAD DEL NORTE

Coordinación editorial

Fabián Buelvas González

Mariela González Hawkins

Asistente Coordinación editorial

Daniela Torres

Diagramación

Luz Miriam Giraldo Mejía

Procesos técnicos

Munir Kharfan de los Reyes

Diseño

Joaquín Camargo Valle

Corrección de textos

Henry Stein

Teresa Beltrán

Analista de producción intelectual

Marcela Villegas Gallego



INGENIERÍA

Y D E S A R R O L L O

Revista de la División de Ingenierías
de la Universidad del Norte

Rector

Adolfo Meisel Roca

Decano División de Ingenierías

Julián Arellana

Editor

Lácides Ripoll Solano

Coeditora

Lucy García Ramos

Asistente editorial

Jose Santiago

Comité Científico

Rensselaer Polytechnic Institute
(Estados Unidos)

José Holguín-Veras, Ph. D.

Universidad del Norte (Colombia)

Antonio Bula Silvera, Ph. D.

Universidad de La Sabana (Colombia)

Jairo Montoya, Ph. D.

Universitat Jaume I (UJI), España

Antonio Gallardo Izquierdo, Ph. D.

Instituto Tecnológico de Monterrey (México)

José Luis González Velarde, Ph. D.

Universidad de Castilla-La Mancha (España)

Magín Lapuerta Amigo, Ph. D.

Universidad Politécnica de Valencia (España)

Ginés Benet Gilabert, Ph. D.

Alberto Bouzas, Ph. D.

Universidad de Burgos (España)

Joaquín Antonio Pacheco Bonrostro, Ph. D.

Comité Editorial

University of Pittsburgh
(Estados Unidos)

George E. Klinzing, Ph. D.

Pontificia Universidad Católica de Chile
Juan de Dios Ortuzar, Ph. D.

Instituto de Microelectrónica de
Barcelona (España)
Humberto Campanella, Ph. D.



INGENIERÍA

Y D E S A R R O L L O

Contenido

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES

Influence of the Addition of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) on the Performance of Hot Mix Asphalt Mixes..... 155

Influencia de la adición de pavimento asfáltico recuperado

(RAP) en el comportamiento de las mezclas asfálticas en caliente

Jessika Morales Fournier

Anadelys Alonso Aenlle

Debora Acosta Alvarez

Universidad Tecnológica de La Habana

Antonio José Tenza-Abril

Salvador Ivorra Chorro

Universidad de Alicante

Cancer Patient Model Based on Pre-Conceptual Schemas: Beyond Encounters and Cancer Specificities..... 177

Un modelo de pacientes de cáncer basado en esquemas preconceptuales:

más allá de los encuentros y las especificidades del cáncer

Carlos Mario Zapata-Jaramillo

Universidad Nacional de Colombia

SPEI: una herramienta web de intervención temprana para el desempeño académico de estudiantes de cursos de programación 200

SPEI: a web-based early intervention tool for the academic

performance of students in programming courses

José Miguel Llanos Mosquera

Victor Andres Bucheli Guerrero

Universidad del Valle

Felipe Restrepo Calle

Universidad Nacional de Colombia

**Caracterización de residuos de espuma rígida de poliuretano
como herramienta para la evaluación de su aprovechamiento 220**

Characterization of rigid polyurethane foam waste
as a tool to evaluate its use

Isabella F. López-Rodríguez

Janneth Torres-Agredo

Universidad Nacional de Colombia

Jherson E. Díaz-Rosero

Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria, Sena

**Mechanical Behavior of Concretes with Total Replacement
of Natural Coarse Aggregate from Construction and
Demolition Waste.....238**

Comportamiento mecánico de concretos con sustitución total
de agregado grueso natural a partir de residuos de construcción
y demolición

Robinson Rua-Patiño

Juan Ospina-Correa

Universidad Nacional de Colombia

Francisco Campillo-Machado

Corporación Universitaria Remington

**Calidad fisicoquímica y microbiológica de la quebrada Pavayaco:
Resguardo Indígena Inga de Condagua, Mocoa,
Putumayo (Colombia)256**

Physicochemical and microbiological quality of the Pavayaco Stream:
Inga Indigenous Resguardo of Condagua, Mocoa, Putumayo (Colombia)

Lady Xiomara Sánchez

Jacson Alexis Pérez

Lorena Agudelo Obando

Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP)

**Producción y caracterización geoquímica del gas en la cuenca
Valle Inferior del Magdalena (Colombia). Implicaciones en la
prospectividad del gas natural y el gas licuado del petróleo277**

Production and geochemical characterization of gas in the Lower
Magdalena basin (Colombia). Implications for natural gas and
liquefied petroleum gas prospectivity

César Augusto Mora Hernández

Universidad Federal Río de Janeiro

Claudia Rosa Posada Saldarriaga

Universidad Nacional de Colombia

Gleubis Belén Silveira Moreno

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Patricia Chajín Ortiz

Universidad Industrial de Santander (UIS)

Mauricio Bermúdez

Université Joseph Fourier