

A large, bright yellow lightning bolt strikes down from the top center of the page, branching out towards the bottom right. The background is dark blue with faint, glowing circuit-like patterns and some faint text like 'SISTEMA DE INFERENCIA' and 'VIE' visible in the upper half.

**APLICACIÓN DE LA LÓGICA DIFUSA
AL ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYO**

**ESTUDIO DE CONSUMO DE AGUA
EN COMUNIDADES RURALES**

**LABORATORIO VIRTUAL ASISTIDO CON MATLAB
PARA UN SISTEMA MULTIVARIABLE INDUSTRIAL**

MODELACIÓN DE FILTROS SUMERGIDOS AIREADOS

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIOS
DE VOIP EN PRESENCIA DE AQM**

REVISTA CUBANA DE INGENIERÍA

Vol. I, No. 2, 2010

mayo-agosto

DIRECTOR Y EDITOR TÉCNICO

Dr. Gonzalo González Rey

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae

e-mail: revistaingenieria@tesla.cujae.edu.cu

MIEMBROS DEL COMITÉ EDITORIAL

Dr. José Pérez Lazo

Vicedecano de Investigación. Facultad de Ingeniería Civil

e-mail: jperezl@civil.cujae.edu.cu

Dr. Alejandro Cabrera Sarmiento

Vicedecano de Investigación. Facultad de Ingeniería Eléctrica

e-mail: alex@electrica.cujae.edu.cu

Dr. Orestes Llanes Santiago

Vicerrector de Investigación y Posgrado

e-mail: orestes@electrica.cujae.edu.cu

Dr. Rafael Antonio Pardo Gómez

Director del Centro de Investigaciones Hidráulicas

e-mail: rpardo@cih.cujae.edu.cu

Dra. Maria Sonia Fleitas Triana

Vicedecana de Investigación. Facultad de Ingeniería Industrial

e-mail: sfleitas@ind.cujae.edu.cu

Dr. Alejandro Rosete Suárez

Vicedecano de Investigación. Facultad de Ingeniería Informática

e-mail: rosete@ceis.cujae.edu.cu

Dr. Osvaldo Gozá León

Facultad de Ingeniería Química

e-mail: ogoza@quimica.cujae.edu.cu

Dra. Tania Rodríguez Moliner

Vicedecana de Investigación. Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: tania@mecanica.cujae.edu.cu

Dra. Agnes Sarolta Nagy Szonjas

Centro de Investigación de Microelectrónica

e-mail: agnes.nagy@electrica.cujae.edu.cu

Dra. Nilda Caballero Stevens

Unidad Docente Metalurgia

e-mail: nilda@udm.cujae.edu.cu

Dr. Leonardo Goyos Pérez

Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: goyos@mecanica.cujae.edu.cu

Dra. Luz del Alba Raña González

Directora de Ingeniería del Transporte. Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: luz@mecanica.cujae.edu.cu

Dr. Ramón González Caraballo

Director de Geociencias. Facultad de Ingeniería Civil

e-mail: ramon@civil.cujae.edu.cu

Dr. Ángel Regueiro Gómez

Departamento de Ingeniería Biomédica. Facultad de Ingeniería Eléctrica

e-mail: regueiro@electrica.cujae.edu.cu



Dra. Elsa Magdalena Herrero Tunis

Centro de Referencia de Enseñanza Avanzada

e-mail: elsa@crea.cujae.edu.cu

Dr. José Ricardo Díaz Caballero

Dirección de Marxismo Leninismo

e-mail: joser@tesla.cujae.edu.cu

REVISORES INVITADOS

Ing. Frank Amores Sánchez. *Agencia de Protección Contra Incendios. Cuba.*

Ing. José Felipe Pomares Orbea. *INEL. Cuba.*

EDITOR EJECUTIVO

Yusnier Ferrer Granado

Jefe de Departamento de Ediciones y Gabinete de Comunicación

e-mail: yusnier@tesla.cujae.edu.cu

EDITORA

Lic. Mayra Arada Otero

e-mail: mayar@tesla.cujae.edu.cu

DISEÑO DE CUBIERTA

Alex Álvarez Martínez

e-mail: alexam@tesla.cujae.edu.cu

DISEÑO INTERIOR

Yaneri Guerra Turró

e-mail: yane@tesla.cujae.edu.cu

COMPOSICIÓN COMPUTARIZADA Y REALIZACIÓN

Maritza Rodríguez Rodríguez

e-mail: marit@tesla.cujae.edu.cu

REVISORA DE TEXTOS EN INGLÉS

Clementine Simson

Nuestra Revista puede ser visitada a través del sitio web:
<http://rci.cujae.edu.cu>

La correspondencia puede dirigirse a:

Revista Cubana de Ingeniería

*Calle 114, No. 11901, e/ 119 y 127, Apartado 6028, Cujae,
C.P.: 11901, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.*

e-mail: revistaingenieria@tesla.cujae.edu.cu

PROPÓSITOS Y ALCANCE

VISIÓN

La *Revista Cubana de Ingeniería* se propone contribuir a la comunicación entre los profesionales de la ingeniería y se concibe como un foro en el que se presentan artículos científico-técnicos en las variadas áreas de la ingeniería, con un destaque de resultados novedosos y aportes de relevancia para la profesión. De esta manera, la revista se propone contribuir a la actualización de profesionales, investigadores, profesores y estudiantes de ingeniería, a la discusión científica nacional e internacional y, por consiguiente, al desarrollo tecnológico y científico de Cuba en el área de la ingeniería.

PÚBLICO

La *Revista Cubana de Ingeniería* se dirige especialmente a la comunidad académica y científica, nacional e internacional, centrada en el tema de la ingeniería. Ingenieros, investigadores, profesores o gerentes que trabajen en alguna de las ramas de la ingeniería o en cualquier ciencia o tecnología afín constituyen el universo de lectores y contribuyentes de la revista.

TEMÁTICA Y ALCANCE DE LA REVISTA

Una lista, que no pretende ser completa, de los temas de interés para la revista incluye contenidos en la solución de problemas, aplicaciones y desarrollo de la ingeniería civil, eléctrica, electrónica, hidráulica, industrial, informática, química, mecánica, mecatrónica y metalúrgica, además de contenidos asociados con la ingeniería de materiales, bioingeniería, transporte, geofísica, reingeniería y mantenimiento. También se consideran apropiados, artículos orientados a la formación de las nuevas generaciones de ingenieros, incluidos los programas de estudio, las tecnologías educativas, la informática aplicada, la gerencia universitaria y las relaciones universidad-industria.

Puesto que la práctica de la ingeniería obliga cada vez más a la interacción de sus diversas disciplinas, esta revista le asigna la primera prioridad de publicación a los artículos donde se preste atención a la integración multidisciplinaria, a los desarrollos interdisciplinarios y a las aplicaciones prácticas.

A fin de asegurar una alta calidad del contenido, todos los trabajos publicados serán arbitrados.

REVISTA CUBANA DE INGENIERÍA

SUMARIO/CONTENTS

EDITORIAL 04

■ INGENIERÍA ELÉCTRICA

APLICACIÓN DE LA LÓGICA DIFUSA AL ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYO / FUZZY LOGIC APPLICATION IN RISK ANALYSIS DUE TO LIGHTNING 05

Yelennis Godoy Valladares
Olga Susana Suárez Hernández

ANÁLISIS DE LA COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA EN SISTEMAS CONTAMINADOS CON ARMÓNICOS / ANALYSIS OF THE REACTIVE POWER COMPENSATION IN CONTAMINATED SYSTEMS WITH HARMONICS 13

Secundino Marrero Ramírez
Ileana González Palau
Aristides A. Legrá Lobaina

LABORATORIO VIRTUAL ASISTIDO CON MATLAB PARA UN SISTEMA MULTIVARIABLE INDUSTRIAL / VIRTUAL LABORATORY ATTENDED WITH MATLAB FOR THE MULTIVARIABLE INDUSTRIAL SYSTEM 21

Daniel Guzmán del Río
Secundino Marrero Ramírez
Ángel O. Columbié Navarro
Cleto de Souza Cavalcante Leal

■ INGENIERÍA ELECTRÓNICA

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIOS DE VoIP EN PRESENCIA DE AQM / EVALUATION OF THE QUALITY OF SERVICE OF VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VoIP) USING ACTIVE QUEUE MANAGEMENT (AQM) 29

Vitalio Alfonso Reguera
Félix F. Álvarez Paliza
Pedro Arco Ríos
Carlos A. Rodríguez López

■ INGENIERÍA HIDRÁULICA

ESTUDIO DE CONSUMO DE AGUA EN COMUNIDADES RURALES / STUDY OF WATER CONSUMPTION IN RURAL COMMUNITIES 39

Marlene Fornaguera Vázquez

Vol. I, No. 2, 2010
Tres números al año



■ INGENIERÍA INDUSTRIAL

MECANISMO OPERATIVO MODELO PARA EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN MPYMES DEL SECTOR COMERCIAL / OPERATIVE MECHANISM MODEL FOR THE ORGANIZATIONAL LEARNING IN MPYMES OF THE COMMERCIAL SECTOR 49

Gilberto López Orozco
María Sonia Fleitas Triana
María Dolores Gil Montelongo

■ INGENIERÍA INFORMÁTICA

SEMÁNTICA E INTEROPERABILIDAD DE PROCESOS / SEMANTIC AND PROCESS INTEROPERABILITY 53

Félix O. Fernández Peña
Yariel Ramos Moreno
Alejandro Rosete Suárez

■ INGENIERÍA MECÁNICA

COMPORTAMIENTO TERMODINÁMICO DE ROTORES PARA COMPRESORES DE TORNILLO CON NUEVO PERFIL / COUPLED THERMODYNAMIC BEHAVIOR OF NEW SCREW COMPRESSORS ROTORS PROFILE 59

Aristides Rivera Torres
José Martínez Escanaverino

PREDICCIÓN DE DEFECTOS EN PIEZAS FUNDIDAS MEDIANTE EL USO DE LA SIMULACIÓN / PREDICTION OF CASTING DEFECTS USING SIMULATION TECHNIQUES 65

Tania Rodríguez Moliner
Andrés Parada Expósito
Urbano Ordóñez Hernández

■ PROBLEMAS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

HUMANISMO Y TECNOLOGÍA / HUMANISM AND TECHNOLOGY 71

José Ricardo Díaz Caballero

■ INGENIERÍA QUÍMICA

MODELACIÓN DE FILTROS SUMERGIDOS Y AIREADOS / MODELLING OF SUBMERGED AND AERATED FILTERS 75

Miguel A. Díaz Marrero
Farah de Armas

PROPÓSITOS Y ALCANCE

VISIÓN

La *Revista Cubana de Ingeniería* se propone contribuir a la comunicación entre los profesionales de la ingeniería y se concibe como un foro en el que se presentan artículos científico-técnicos en las variadas áreas de la ingeniería, con un destaque de resultados novedosos y aportes de relevancia para la profesión. De esta manera, la revista se propone contribuir a la actualización de profesionales, investigadores, profesores y estudiantes de ingeniería, a la discusión científica nacional e internacional y, por consiguiente, al desarrollo tecnológico y científico de Cuba en el área de la ingeniería.

PÚBLICO

La *Revista Cubana de Ingeniería* se dirige especialmente a la comunidad académica y científica, nacional e internacional, centrada en el tema de la ingeniería. Ingenieros, investigadores, profesores o gerentes que trabajen en alguna de las ramas de la ingeniería o en cualquier ciencia o tecnología afín constituyen el universo de lectores y contribuyentes de la revista.

TEMÁTICA Y ALCANCE DE LA REVISTA

Una lista, que no pretende ser completa, de los temas de interés para la revista incluye contenidos en la solución de problemas, aplicaciones y desarrollo de la ingeniería civil, eléctrica, electrónica, hidráulica, industrial, informática, química, mecánica, mecatrónica y metalúrgica, además de contenidos asociados con la ingeniería de materiales, bioingeniería, transporte, geofísica, reingeniería y mantenimiento. También se consideran apropiados, artículos orientados a la formación de las nuevas generaciones de ingenieros, incluidos los programas de estudio, las tecnologías educativas, la informática aplicada, la gerencia universitaria y las relaciones universidad-industria.

Puesto que la práctica de la ingeniería obliga cada vez más a la interacción de sus diversas disciplinas, esta revista le asigna la primera prioridad de publicación a los artículos donde se preste atención a la integración multidisciplinaria, a los desarrollos interdisciplinarios y a las aplicaciones prácticas.

A fin de asegurar una alta calidad del contenido, todos los trabajos publicados serán arbitrados.