

PORTADA
ISSN No. 1390-6143

Páginas en color: 12, 17, 61, 81, 88, 101, 102, 106-107, 122, 129, 132, 133, 153, 173-179, 187, 188, 198, 200, 202, 209, 215-216, 232-237, 241, 243, 244, 249, 253-255, 261-266, 269, 275-279, 290, 291, 293, 295, 305, 307, 308, 310, 314, 320, 321, 323-327, 335-337, 342-350, 355, 360-362, 367, 370, 374-376, 382, 386, 388, 392-393, 399, 400, 405, 407, 418

Tamaño de la página: 21.0 x 29.7 cm

Margen: 2.54 cm a los cuatros lados

Tamaño final: 90% original

Número Especial ISSN No. 1390-6143

Actas del II Congreso I+D+Ingeniería 2017

2 - 6 octubre 2017

Universidad de Cuenca
Dirección de Investigación - DIUC

MASKANA (*búsqueda* en quechua), el nombre de la revista científica de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC), se refiere directamente a la definición de *investigación*, que en el sentido más amplio se entiende como la búsqueda del avance del conocimiento a través de la recopilación de datos, información y hechos.

MASKANA (*searching* in quechua), the name of the scientific journal of the Research Directorate of the University of Cuenca (DIUC), relies directly to the definition of *research*, which in the broadest sense means *searching* for advancement in knowledge via gathering of data, information and facts.

MASKANA • Número Especial • Actas del II Congreso I+D+Ingeniería - 2017

Indexada en Latindex

Revista semestral de Ciencias Humanas y Sociales, Biológicas y de la Salud, Exactas y Tecnologías de la Universidad de Cuenca (UC). Publicación internacional, bilingüe, revista electrónica con acceso abierto (<http://www.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana>). En este sitio web se puede descargar la guía para autores (en español o inglés). Las ideas y opiniones expresadas en las colaboraciones son de exclusiva responsabilidad de los autores y autoras.

Consejo Editorial UC

Mauricio Espinoza, PhD, editor

Jan Feyen, PhD, co-editor

Edison Timbe, PhD, co-editor

Bajo el auspicio de

Ing. Pablo Vanegas (PhD), Rector

Lic. Catalina León (PhD), Vicerrectora

Copyright: MASKANA, Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC), prohibida la reproducción total o parcial de esta revista por ningún medio impreso o electrónico sin el permiso previo y por escrito del dueño del copyright.

Comité de Revisión Científica

1. Adriana Orellana Paucar (adriana.orellanap@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
2. Alex Santamaría-Philco (alsan5@doctor.upv.es), Universitat Politècnica de Valencia (España) / Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
3. Alexandra La Cruz (alexandra.lacruz@gmail.com), Universidad de Valencia
4. Ana María Zambrano (ana.zambrano@epn.edu.ec), Escuela Politécnica Nacional
5. Andrés Jadán (asjm123@gmail.com), Instituto Superior Tecnológico del Azuay
6. Andrés Romero (aromero@iee.unsj.edu.ar), Universidad Nacional de San Juan (Argentina)
7. Andrés Tello (andres.tello@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
8. Andrés Vazquez-Rodas (andres.vazquezr@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
9. Angel Cuenca-Ortega (acuena@dsic.upv.es), Universidad de Guayaquil
10. Angel Vázquez-Patiño (angel.vazquezp@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
11. Boris Ramos (alsan5@doctor.upv.es), Universidad Politécnica de Valencia (España)
12. Boris G. Ramos Sánchez (bramos@espol.edu.ec), Escuela Politécnica del Litoral
13. Ciro Larco Barros (ciro.larco@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
14. Claudio Chacón (claudionline@gmail.com), Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador
15. Daniel Mendoza (daniel.mendoza@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
16. Daniel Mogrovejo (daniel.mogrovejo@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
17. Daniel Rodríguez (danielrl_89@hotmail.com), Universidad de Cuenca
18. Diego Montero (diego.monterob@ucuenca.edu.ec), Universidad Politécnica de Cataluña (España)
19. Diego Parra (alejandro.parra@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
20. Doris Suquilanda Villa (doris.suquilanda@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
21. Esteban Pacheco (esteban.pacheco@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
22. Fabián Astudillo-Salinas (fabian.astudillos@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
23. Fernando Urgiles Ortiz (furgiles@ups.edu.ec), Universidad Politécnica Salesiana
24. Francisco Flores-Solano (francisco.flores@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
25. Erika Severeyn Varela (severeynrika@usb.ve), Universidad Simón Bolívar
26. María Fernanda Granda (fernanda.granda@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
27. Ismael Minchala (ismael.minchala@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
28. Jaime Bojorque Ñiguez (jaime.bojorque@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
29. Jaime Veintimilla-Reyes (Jaime.veintimilla@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca / Kuleuven (Bélgica)
30. Janneth Chicaiza (jachicaiza@utpl.edu.ec), Universidad Técnica Particular de Loja
31. Jorge Herrera Tapia (Jorherta@doctor.upv.es), Universidad Laica Eloy Alfaro
32. Jorge Luis Bermeo Conto (jorge.bermeo@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
33. Jorge Luis Zambrano-Martinez (jorzamma@doctor.upv.es), Universitat Politècnica de València
34. Jorge Maldonado-Mahauad (jorge.maldonado@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca / Pontificia Universidad Católica de Chile
35. Juan Aviles (juan.aviles@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
36. Juan Espinoza (juan.espinoza@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
37. Juan Rodríguez (jr_rodriguez_1@hotmail.com), Universidad de Cuenca
38. Juan Sanango (juan.sanango@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
39. Julio Lopez (julio.lopez@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
40. Julio Sandobalín (jsandobalin@gmail.com), Escuela Politécnica Nacional
41. Karla Santacruz (karla.santacruz@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
42. Kenneth Samuel Palacio-Baus (kenneth.palacio@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
43. Klever Quizhpe (klequihui@alum.us.es), Universidad de Sevilla (España)
44. Lenin Erazo Garzón (lerazo@uazuay.edu.ec), Universidad del Azuay
45. Lizandro Solano (lizandro.solano@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
46. Lorena Siguenza-Guzman (lorena.siguenza@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
47. Lourdes Illescas-Peña (lourdes.illescasp@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca

48. Luis Espinoza (luis.espinoza@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
49. Luis Timbe (luis.timbe@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
50. Magali Mejía Pesántez (magali.mejia@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
51. María-Fernanda Granda (fernanda.granda@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
52. Martha Cecilia Parede (cecilia.paredes@epn.edu.ec), Escuela Politécnica Nacional
53. Mauricio Espinoza (mauricio.espinoza@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
54. Mauricio Iturralde (mauro_ir@hotmail.com), Universidad San Francisco de Quito
55. Miguel Botto-Tobar (m.a.botto.Tobar@tue.nl), Eindhoven University of Technology (Holanda)
56. Oscar Alvear (oalvear@gmail.com), Universitat Politècnica de València
57. Pablo Gallegos (pgallegos@ups.edu.ec), Universidad Politecnica Salesiana
58. Paola Pesántez Cabrera (paola.pesantezc@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
59. Patricio Astudillo (patricio.astudillo@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
60. Raúl Vazquez (raulvz@gmail.com), Universidad de Cuenca
61. René Estrella (rene.estrella@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
62. Ricardo Araujo (ricardo.rca@gmail.com), Universidad de Campinas (Brasil)
63. Rubén Medina (ruben.djmedina@ieee.org), Universidad de los Andes (Venezuela)
64. Santiago Gonzalez Martinez (santiago.gonzalezm@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
65. Santiago Torres (santiago.torres@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
66. Sara Wong (sara.wong@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
67. Tony Flores (ispedibjracolta@gmail.com), Escuela Politécnica del Chimborazo
68. Verónica Carrillo (veronica.carrillo@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
69. Verónica Pinos-Vélez (veronica.pinos@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
70. Víctor Saquicela (victor.saquicela@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
71. Villie Morocho (villie.morocho@ucuenca.edu.ec), Universidad de Cuenca
72. Vladimir Robles-Bykbaev (vrobles@ups.edu.ec), Universidad Politécnica SalesianaA

PREFACIO

El avance en la ciencia y la tecnología ha influido de manera importante en las actividades cotidianas del ser humano, contribuyendo a la mejora en la calidad de vida. Sin embargo, a pesar de los avances alcanzados, todavía existen importantes desafíos que requieren de soluciones integrales e innovadoras, que necesariamente deben tener un enfoque multidisciplinario.

Con motivo de la celebración de los 150 años de creación de la Universidad de Cuenca, la Facultad de Ingeniería, en conjunto con los Departamentos de Ingeniería Civil (DIC), Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones (DEET), y Ciencias de la Computación (DCC), han organizado el Congreso I+D+ingeniería 2017. Este evento sirve de escenario científico para la realización simultánea del II Congreso de Ciencias de la Ingeniería Civil, Biociencias y Urbanismo, del I Congreso de Ciencias de la Computación, del II Congreso de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, y del II Congreso de Procesamiento de Señales, Comunicaciones y Reconocimiento de Patrones.

La Facultad de Ingeniería lleva a cabo un proceso que busca fortalecer las actividades de investigación, de tal forma que alcancen equilibrio con aquellas en docencia. En este contexto, cada uno de los congresos pretende incentivar la publicación de los resultados de investigación alcanzados por profesores/investigadores tanto de nuestra universidad, como de otras instituciones nacionales y extranjeras.

En este contexto, es importante indicar que el Congreso recibió 98 artículos científicos, de los cuales fueron aceptados el 35%. La selección de estos artículos estuvo sujeta a un proceso riguroso de revisión anónima por parte de pares académicos de varias universidades locales, nacionales e internacionales. Los artículos aceptados se publican en esta edición especial de la revista científica MASKANA de la Universidad de Cuenca.

En esta segunda edición del Congreso I+D+ingeniería, se ha realizado un importante esfuerzo para organizar un evento de alcance nacional e internacional, situación que se evidencia en la procedencia de los artículos científicos. Como resultado, se recibieron contribuciones de varias universidades ecuatorianas tales como la Universidad San Francisco de Quito, Universidad Católica de Cuenca, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Instituto Tecnológico Superior Luis Arboleda Martínez y Universidad de Cuenca. Asimismo, los autores están afiliados en instituciones de educación superior tanto de Ecuador como de Portugal, Brasil y Bélgica.

La agenda académica de los Congresos de I+D+ingeniería incluye 10 conferencias plenarias, 35 charlas científicas en las que se presentan los artículos aceptados, 22 charlas técnicas presentadas en un evento anexo en el que participaron los maestrantes de maestrías ofertadas en la Facultad de Ingeniería. Se dictaron dos seminarios: el primero intitulado *Introducción a la Ingeniería Biomédica*, y, el otro, intitulado *Introducción a la medición de la talla funcional de software usando la norma ISO 19761*. Los 10 ponentes plenarios cuentan con una amplia y reconocida trayectoria internacional en los ámbitos científico, académico y profesional: Ing. Luis Eduardo Garza, PhD., Ing. Gary Pollice, PhD., Ing. Alfonso Zozaya, PhD., Ing. Víctor Heredia, Mgt., Ing. Pablo Paredes, PhD., Ing. Otto Parra, PhD., Ing. Paúl Vanegas, PhD., Ing. Jaime Bojorque, PhD., Ing. Karla Santacruz, PhD., e Ing. Francisco Flores, PhD.

I+D+ingeniería se ha organizado en estrecha colaboración con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, el cual, a más de auspiciar el evento, ha contribuido con charlas técnicas relacionadas con las actividades de las empresas Municipales ETAPA, EMAC y EMOV. En el mismo sentido, la organización del congreso ha recibido apoyo de las empresas ELECAUSTRO, CELEC E.P., CENTROSUR, SUPERTEL y de la Universidad de Cuenca. A todas estas instituciones, nuestro profundo agradecimiento.

ACTAS: Congreso I+D+Ingeniería (2017)

Tabla de contenidos

SUBCONGRESO: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Metodología para seleccionar políticas de seguridad informática en un establecimiento de educación superior Juan Diego Muñoz, Diego Ponce V.	PDF 1-8
Metodología de validación de herramientas para la seguridad en dispositivos móviles Daisy Erreyes Pinzón, Diego Ponce Vasquez	PDF 9-19
Arquitectura de Sistemas de Información en las Instituciones de Educación Superior en el Ecuador Jorge Calderón, Armando Cabrera, Villie Morocho	PDF 21-33
Metodología para la selección de sistemas enterprise resource planning desplegados en la nube para pequeñas y medianas empresas: Aproximación alineada con la realidad ecuatoriana Fabián Carrión, Priscila Cedillo	PDF 35-49
Las tecnologías de la información y su aporte a la gerencia estratégica Diego Arcentales F., Xiomara Caycedo C.	PDF 51-56
Un enfoque para la integración de dispositivos IoT en el desarrollo de SIG en la nube Daniel Rodríguez-López, Juan Rodríguez-López, Miguel Zuñiga-Prieto, Lizandro Solano-Quinde	PDF 57-65
Description languages for the lifecycle activities of services in the cloud domain: A systematic mapping protocol Jorge Bermeo Conto, Miguel Zúñiga-Prieto, Lizandro Solano-Quinde	PDF 67-77
Experimento sobre calidad externa con Test-Driven Development en la industria de telecomunicaciones Carolina Palomeque, Fernando Uyaguari Uyaguari	PDF 79-90
Aplicación móvil para la actualización de datos catastrales de un SIG implementado en la nube Edgardo Panchana, Alex Santamaría, Miguel Botto	PDF 91-98
Integración de datos de los sistemas de información de la Universidad de Cuenca utilizando tecnología semántica José Zumba-Gómez, Víctor Saquicela	PDF 99-108
Filtrado de SPAM en SMS mediante algoritmos de aprendizaje automático Lenin J. Pin G.	PDF 109-117
Los sistemas de información en la nube y su utilidad en las organizaciones comerciales de la ciudad de Manta, Manabí-Ecuador José L. Parrales V.	PDF 119-124

Integración de fuentes de datos, tecnologías semánticas y bus de servicios empresarial [PDF](#)
125-135
Johnny C. Solórzano Z., Víctor Saquicela

Propuesta metodológica de evaluación de seguridad para aplicaciones de Mobile Cloud Computing [PDF](#)
137-146
Diego Jara, Priscila Cedillo

SUBCONGRESO: INGENIERÍA CIVIL

Aplicación del diseño experimental para el análisis de pavimentos rígidos basado en el método de la PCA [PDF](#)
147-158
Jaime Bojorque I., Abel Cabrera I., Diana Urgiles P.

Evaluating the performance of a genetic algorithm to solve the line planning problem for a bus service [PDF](#)
159-170
Elina Avila-Ordóñez, Chris M.J. Tampère, Pablo Vanegas, Pieter Vansteenwegen

Análisis superficial del deslizamiento del sector 5 de Junio (Cuenca, Ecuador) mediante escáner láser terrestre [PDF](#)
171-183
Enrique Acosta, Alex Arce, Walter Becerra, Erick Espinoza, Henry González, Lady Naula, Paola Zúñiga

Evaluación de intensidades de precipitación influenciadas por oscilaciones decadales: Cuenca del Río Paute [PDF](#)
185-190
Rigoberto F. Guerrero, José D. Serpa, Diego E. Mora

Impacto al nivel de servicio de rotondas en Cuenca, producto de cambios geométricos [PDF](#)
191-205
E. Ortega, J. Silva, J. Guzmán

Gestión sostenible del pavimento flexible, rígido y articulado del centro urbano del Cantón Girón [PDF](#)
207-217
Gonzalo A. Guzmán O., Daniel E. Mogrovejo C.

Un modelo híbrido de probabilidad de elección para la estimación de la demanda de Quitocable [PDF](#)
219-228
Juan Pablo Lojano Gutiérrez, Alex Heriberto Rojas Alvarado, Vilma Elizabeth Rojas Alvarado

Implementación de curvas de calibración esclerométricas para hormigones convencionales de las hormigoneras más importantes del Austro [PDF](#)
229-238
Mayra J. Segarra V., Byron I. Miguitama F., Jéssica A. Fierro G., Daniel E. Mogrovejo C.

SUBCONGRESO: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

Impacto de las estaciones de carga para vehículo eléctrico en la curva de carga de la Ciudad de Cuenca [PDF](#)
239-246
J.R. Gómez, L.G. González, P. Vide, N.S. Gameiro

Aprovechamiento de la energía eólica en ambientes urbanos Diego Peña, Júlío Lopez, Pedro Marques	PDF 247-257
Impacto de la generación distribuida en la red de distribución Leonardo Álvarez, Luis Neves, Julio López, Sergio Zambrano	PDF 259-271
Impact of distributed generation and energy storage systems on electrical power distribution systems P. A. Aucapiña, S. Torres, R. Vitorino, P. Vide, S. Zambrano	PDF 273-280
High efficient cogeneration potential G. Pesantez, Luis Neves, Rodrigo Sempértegui	PDF 281-288
Metodologías de decisión multicriterio para planeación energética en zonas rurales del Ecuador Óscar Sigüencia, Luis Neves, Rodrigo Sempertegui	PDF 289-299
Integración de generación distribuida en ambientes urbanos - dimensionamiento y localización Marco V. Guanquiza L., Julio López, Nuno Gil	PDF 301-312
Energía del mar para su integración en la matriz energética del Ecuador Juan Guamán, Juan L. Espinoza, Eliseu Ribeiro	PDF 313-318
Análisis de viabilidad técnico-económica de sistemas fotovoltaicos a pequeña escala con distintas tecnologías de almacenamiento Jorge L. Ordóñez, Nuno J. Gil, Juan L. Espinoza	PDF 319-330
Recolección y clasificación automática de desechos reciclables Carlos E. Mejía, Christian M. Llivisaca, Fabián Astudillo-Salinas, Andrés Vázquez-Rodas	PDF 331-340
Análisis del impacto en transitorios y niveles de tensión relacionados con la conexión de micro-redes eléctricas al sistema de distribución Giovanny Pedroza, Nuno Gil, Juan L.Espinoza, Sergio Zambrano	PDF 341-351

SUBCONGRESO: PROCESAMIENTO DE SEÑALES Y COMUNICACIONES

Diseño e implementación de una matriz de Butler de 4x4 para formación de haces de una agrupación de antenas Araujo Pacheco Alcides, Pacheco Portilla Danilo, Auquilla Ávila Diego	PDF 353-364
Plataforma de evaluación de algoritmos de detección de complejos QRS fetales Andrés Heredia, Jorge Merchán, Andrés Rojas, Sara Wong	PDF 365-371
Caracterización de series RR de pruebas de esfuerzo: Pre-condicionamiento isquémico Ángel Farfán Bernal, Xavier Guachún Arias, José Idrovo Mendieta, Wilson Jaramillo, Sara Wong	PDF 373-378

Normalización de entradas de una red de Kohonen para clasificación de síndrome metabólico en adultos mayores de la ciudad de Cuenca Christian Vintimilla, Fabián Astudillo-Salinas, Erika Severeyn, Lorena Encalada, Sara Wong	PDF 379-384
Evaluación de calidad de los ECG adquiridos mediante teléfonos móviles usando tres algoritmos de clasificación Edgar Muñoz, Juan Narváez, Raúl Suquinagua, Fabián Astudillo-Salinas	PDF 385-390
Evaluación de la calidad de registros de ECG mediante el uso de algoritmos de clasificación Sebastián Enderica, Fabricio López, Fabián Astudillo-Salinas, Sara Wong	PDF 391-396
Clasificación de los sonidos cardíacos usando ondículas y redes neuronales Juan Peralta, Liseth Carrión, Juan B. Tenesaca, Andrés Vázquez-Rodas	PDF 397-402
WRF, análisis de rendimiento en clústeres HPC Brayme L. Guamán Rivera, Lizandro Solano-Quinde	PDF 403-412
Experimentos computacionales con métodos lineales en el reconocimiento taxonómico de insectos Diego R. Ochoa-Tocachi, Johnatan Liria, Moisés Gualapuro, Ana Soto-Vivas, Daniel E. Mendoza	PDF 413-420