



CONIA

CONGRESO DE INGENIERÍA
Y ARQUITECTURA ■ 2019

Hacia la innovación y el cambio
tecnológico para un desarrollo sostenible



IX

Artículos científicos

Congreso de Ingeniería y Arquitectura



Hacia la innovación y el cambio
tecnológico para un desarrollo sostenible

ISSN 2308-409X

Universidad Centroamericana
"José Simeón Cañas" – UCA
Final Boulevard Los Próceres, La
Libertad, El Salvador

Abril 2020



IX Artículos científicos
Congreso de Ingeniería y Arquitectura



CREDITOS

Rector

Ing. Andreu Oliva de la Esperanza

Vicerrector Académico Adjunto para Ingeniería y Arquitectura

Ing. Carlos Rivas

Presidente CONIA 2019

William Mendoza

Editor en jefe

Luis Aarón Martínez

Editores

Patricia Fuentes

Enmanuel Araujo

César Melara

Luis Aarón Martínez

Ronald Panameño

María Dolores Rovira

José Carlos Hasbun

Ronald Panameño

Carlos Juárez

Julio Samayoa

Erick Ramos

Carmen Menjivar

Frida Monzón

Diana Cruz

Carmen Menjivar

Oscar Valencia

Nelly Amaya

Mario Chavez

Emilio Campos

Diagramación

Alex Renderos

Apoyo académico

Daniel Sosa

Alba Yanira Chávez

Jacobo Abullarade

Revisores

Ricardo Ramos

Jacqueline Cativo

Evita Marcela Álvarez

Reynaldo Zelaya

Mauricio Pohl

Ana del Pilar Letona

Lorena Rivas

Carlos Mario Flores

Nelson Ayala

Frida Monzón

Diana Cruz

Luis Aarón Martínez

Óscar Valencia

Aracely Artiga

Edwing Rosales

Roberto Cortez

Rigoberto Contreras

Emilio Campos

Ismael Sánchez

María Dolores Rovira

Ronald Panameño

Carmen Menjivar

César Melara



*Este documento está dedicado a la memoria de William Edgardo Mendoza,
apreciado amigo, docente, compañero, jefe, esposo y padre.*

Extrañaremos su capacidad, sencillez, compromiso y agradable compañía.

*Dejas un generoso legado formando generaciones de profesionales y mejorando la enseñanza de la
Matemática.*

Siempre te recordaremos, William.



PRESENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, se complace en presentar la novena edición de la revista CONIA, que muestra la selección de 28 artículos presentados durante la realización del IX Congreso de Ingeniería y Arquitectura CONIA 2019, celebrado el 2 y 3 de octubre de 2019 en las instalaciones de nuestra Universidad.

Con el Congreso y su revista se pretende fomentar la investigación y el diálogo científico en El Salvador, para aportar a su desarrollo y a su transformación en realidades de bienestar común inclusivas, accesibles para todos y sostenibles bajo toda consideración ética socio-ambiental. El lema del Congreso señala precisamente esta aspiración: “Hacia la Innovación y el Cambio Tecnológico, para un desarrollo sostenible”.

La revista está dirigida a profesionales, académicos, estudiantes y funcionarios relacionados con el quehacer de la Ingeniería y la Arquitectura, para darles a conocer el resultado de investigaciones, productos y prácticas innovadoras en una diversidad de ejes temáticos, como son: medio ambiente y energía, gestión de operaciones, diseño estructural y construcción, ciudades sustentables, tecnologías de la información y de la comunicación, diseño arquitectónico y patrimonio cultural, resiliencia urbana y gestión de riesgos, ciencia y tecnología, educación y cultura.

Agradecemos a las autoridades de la universidad por su decidido apoyo para la realización del congreso, a todos los miembros de la Comisión de organización del mismo, docentes, instructores, miembros de las asociaciones estudiantiles, a los ponentes nacionales e internacionales, a los autores de los artículos, a los miembros del comité editorial, revisores de los mismos, y particularmente a la Comisión Académica del Congreso por su esmero y dedicación en la realización de esta revista. Finalmente agradecemos también a las empresas amigas que patrocinaron el desarrollo del Congreso: AES El Salvador, Termoencogibles, Mobil Industrial Lubricants, Inquisalva, SVNet, INE, MEGABLOCK, HOLCIM, INGRAN S.A de CV, y Banco Cuscatlán.

Ing. William Mendoza, MSc.
Presidente del Comité Organizador
CONIA 2019



ÍNDICE

CIENCIAS ENERGÉTICAS Y FLUÍDICAS

Caracterización experimental de vehículo eléctrico de laboratorio cero energías netas	01
C. M. Flores, L. F. García, R. A. Hernández, E. O. Romero, J. J. Guzmán	
Restablecimiento del sistema de potencia de El Salvador utilizando el algoritmo PSO	07
S.E. De León Acevedo, J.L. Henríquez, M.E. Velásquez Cierra, J.A. Martínez Medina	
¿Qué características se requieren para que un edificio sea cero energía neta con un costo mínimo de ciclo de vida en la región de Centroamérica y el Caribe?	19
F. A. Hernández, I. A. Lemus, F. E. Solano, L. A. Martínez	
Factibilidad técnica y económica del almacenamiento y transporte de biogás	25
C. C. Carías, A. A. Ibarra, S. G. Martínez, D. E. Reyes, I. A. Sánchez	

ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

Desarrollo de sistema de análisis de velocidades de flujo en ríos a partir de imágenes aéreas para su utilización en sistemas de soporte a la decisión para mitigación de inundaciones	33
M. Callejas, A. López, C. Rivera, E. Varela, N. Vidal	
Prueba piloto de sistema de medición de variables fisiológicas sensibles al estrés: experimento con jóvenes bajo circunstancias de estrés	37
J. J. L. Henríquez, D. A. Alegría Bernal, O. A. Valencia, G. E. Cortés, A. E. Vásquez, R. A. Canizales, A. G. Molina, H. Escobar	
Implementación de modelo piloto para generación distribuida de energía renovable utilizando Blockchain	45
J. Donis, L. Henríquez, E. Menjívar, N. Quintanilla, M. Pohl	
Desarrolla instrumentación virtual con LabView y reduce costos	49
D. Torres	
Impacto de la generación fotovoltaica solar en la estabilidad de pequeña señal de un sistema multimáquina	57
M. Escobar, J. Gómez, L. Morán, C. Saravia, C. A. Juárez	
Aplicación de los algoritmos genéticos y de la rugosidad acústica a la composición musical asistida por computadora: implementación de un algoritmo “explorador de espacios armónicos”	67
F. Huguet	

MECÁNICA ESTRUCTURAL

Materiales Auxeticos: una breve descripción y avances en la reducción de la concentración de esfuerzos	77
M. Barillas	
Instrumentación acelerográfica de edificios	83
L.E. Guzmán, G. E. Romero, M.A. Surio	

OPERACIONES Y SISTEMAS

Enseñando sistemas de control de producción: juego de polca	89
F. J. Gómez Paredes, L. B. M. Costa, M. Godinho Filho	
Análise de viabilidade do processo de confecção de maquetes poliméricas por manufatura aditiva em escritórios de arquitetura	97
G.D. dos Santos, P.V. de Oliveira, C.R. Pereira, F.N. de Pretto, F.H. Lafratta, D. Bond	



As prácticas de sustentabilidade na geração de cadeia de suprimentos resiliente: um estudo de caso	103
A. P. L. Yamada, M. J. E. Werner, C.R. Pereira, L.R. Leite	
Simulación de un proceso productivo del embotellado de agua de coco y de una alternativa de mejora	109
G. M. Pineda, M. A. Pocasangre, J. D. Peñate, J. W. Salazar, Z. Y. Villalta, R. E. García, L. Orellana	
Manufatura 4.0 y su análisis empresarial en El Salvador	117
M.B. Belismelis, J.G. Bolaños, M.F. González, M.C. Arévalo, W.A. Calderón	
Evaluación de impactos ambientales de recipientes de base poliestireno utilizados en servicios de comida de una cafetería	123
I. Portillo, M. Pocasangre, R. Ramos, K. Ramírez, A. Letona, R. Panameño	
Proceso de producción de polín tipo C– 4 CH - 16 en grupo Lemus	131
G. M. Abrego Góngora, W. E. Artiga Solís, M. E. Manzano Carcache, E. G. Mejía Valladares, D. E. Molina Alas, E. M. Álvarez de Canales	
Innovación y desarrollo tecnológico, máquina extractora de agua de coco	135
J. R. Jácome Vargas, G. M. Pineda Consuegra, M. A. Pocasangre Peralta, J. D. Peñate Flores, J. W. Salazar Aquino, Z. Y. Villalta Bolaños, M. A. Helena, E. M. Álvarez1, L. B. Orellana	
Aplicación de Lean Six Sigma para la reducción de costos operativos en la industria restaurantera	143
D. Cruz	
Propuestas de mejora en los procesos logísticos para la empresa Básculas y Balanzas S.A. de C.V. dedicada a la comercialización	151
L.E. Argueta, R. A. Reyes, J. C. Rodríguez, W. M. Soto, L. Orellana	
Gestión de la logística inversa del plástico en la empresa TYPESA de C.V.	157
E. A. Quiteño, L. Orellana	
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	
Análisis comparativo de sistemas estructurales industrializados para edificación vertical a través de parámetros de sostenibilidad	165
L. Rodríguez, J.M.González, O. París	
PROCESOS Y CIENCIAS AMBIENTALES	
Estudio de la incorporación de diferentes geometrías en un fotobiorreactor a escala de planta piloto y su impacto en el cultivo de la <i>Microcystis Aeruginosa</i>	175
P. M. Alegría, G. A. Alvarado, A. A. Barahona, R. M. Prieto, E.H. Ramos	
Vida útil de vegetales empacados con atmósfera modificada	185
Ma. D. Rovira, C. V. Alfaro, D. E. Cañas Romero, D. E. Cerritos Sánchez, L. A. Gáldamez Cuèllar, A. T. Siu Hernández	
Elaboración de herramienta técnica para la estimación del costo de los accidentes de trabajo en las empresas de El Salvador	195
L. M. Alvarenga, S. Y. Navarrete, N. Amaya de López	
Determinación de la cinética de cristalización isotérmica del polipropileno por medio de la técnica de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC)	203
D. E. Galdámez, E. F. Melara, H. A. Menéndez, F. Y. Monzón	