



Vigilada Mineducación

SÍGUEMOS EN UPBBGA



INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL AND MECHANICAL ENGINEERING ICIME 2022

“Post COVID Supply Chain Resilience”

5, 6 y 7 de Octubre de 2022

FACULTADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA MECÁNICA

www.upb.edu.co



YouTube UPBBGA



ISSN: 2955-0203



Grupo de Investigación en Producción y Logística



Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia



Council of Supply Chain Management Professionals

Educating and Connecting the World's Supply Chain Professionals™



GideTechMA

CONGRESO INTERNACIONAL EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MECÁNICA (ICIME) 2022

Resiliencia Post-Covid en la Cadena de Suministros

Octubre 05, 06 y 07 de 2022

Bucaramanga, Colombia

Libro Digital

ISSN: 2955-0203 (En Línea)

Publicación Bianual

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Campus Universitario Kilómetro 7 vía Piedecuesta

Línea Telefónica: +57 607 6796220

Floridablanca, Santander

info@upb.edu.co

icime2022.bga@upb.edu.co

www.upb.edu.co

Comité Organizador

General Chair:

Ph.D. Maria Teresa Castañeda Galvis

General Co-Chair:

M.Sc. Edwin Córdoba Tuta

Program Chair:

M.Sc. Emil Hernandez Arroyo

Organizing Chair:

M.Sc. Orlando Federico González Casallas

Comité Científico

Ph.D. Patricia Villasana Ramos, Universidad De La Salle Bajío, México

M.Sc. Yeri Juliana Villamizar León, Universidad Politécnica de Valencia, España, Bosc Business Planning, Operation & Supply Chain Lead. Cargill, Colombia

M.Sc. Jorge Alejandro Moreno Montoya, Universidad Industrial de Santander, Colombia, Quality Assurance Engineer at NASA Jet Propulsion, USA

Ph.D. Roberto Alonso González Lezcano, Universidad CEU San Pablo, España

Ph.D. Rolando Enrique Guzmán, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Maryory Patricia Villamizar León, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Alba Soraya Aguilar Jiménez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Sandra Patricia Cuervo, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Marco Antonio Villamizar Araque, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Jairo Nuñez Rodríguez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Juan Manuel Arguello, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Marcela Villa Marulanda, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Edwin Córdoba Tuta, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Alfonso Santos Jaimes, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Sergio Andrés Gómez Suárez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Emil Hernández Arroyo, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. María Teresa Castañeda Galvis, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Edwin Dugarte Peña, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Orlando Federico González Casallas, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Elsa Beatriz Gutiérrez Navas, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

M.Sc. Olmedo González Herrera, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Angélica María Muskus Morales, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Luis Ángel Silva, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Ph.D. Ludym Jaimes Carrillo, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Mg. Juan Carlos Mantilla Saavedra, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
CONFERENCISTAS MAGISTRALES	12
DESAFÍOS DE LA LOGÍSTICA Y CADENAS DE SUMINISTROS GLOBALES. MIRADA DESDE EL CSMP	12
IMPACTOS POSTPANDEMIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES: RETOS Y OPORTUNIDADES	13
GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS E INDUSTRIA 4.0	14
CADENAS DE SUMINISTRO POST-PANDEMIA EN AMÉRICA LATINA	15
TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN CADENAS DE SUMINISTROS	16
EVOLUCIÓN MICROSTRUCTURAL EN LA MECÁNICA DE TEJIDOS BIOLÓGICOS	17
REDES DE VALOR INNOVADORAS Y SOSTENIBLES	18
ATREVÁMONOS A HACER COSAS EN GRANDE	19
CONCILIACIÓN ENTRE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDAS PLURIFAMILIARES EN MADRID	20
SCM 1263. IMPACTO DEL COVID-19 EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO: REVISIÓN DE LITERATURA	21
SCM 8256. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO ABORDADOS DESDE LA ESTADÍSTICA	22
SCM 8370. RENGLONES EXPORTADORES COLOMBIA PRE Y POST COVID 19	23
SCM 4702. TRANSPORTE AÉREO DE COLOMBIA ANTES Y DESPUÉS DEL COVID 19	24
SCM 6203. COOPERATIVE GAME STUDY OF AIRLINES BASED ON FLIGHT PRICE OPTIMIZATION IN TIMES OF COVID-19	25
SCM 6294. SECUENCIACIÓN EN AMBIENTES DE MANUFACTURA TIPO FLOWSHOP CON MÁQUINAS EN PARALELO APLICANDO ALGORITMO DE SISTEMA BIOLÓGICO INMUNE	26
SCM 0153. INTEGRACIÓN DEL MACHINE LEARNING CON EL AHP PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MEDICAMENTOS VITALES EN EL SISTEMA DE SALUD DE COLOMBIA: UNA SOLUCIÓN A LA LOGÍSTICA HOSPITALARIA	27

SCM 1247. COVID Y RIESGO DE ACCIDENTES, LESIONES Y HOMICIDIOS EN EL TRANSPORTE DE CARRETERA COLOMBIA	28
SCM 1587. COVID Y EL TRANSPORTE DE CARGA COLOMBIA EN CARRETERA POR TIPO DE VEHÍCULO	29
SD 6014. VARIABLES PARA UN MODELO INTEGRAL DE PRODUCTIVIDAD	30
SD 8360. EFECTO LA PRE Y LA POST PANDEMIA LOS NACIMIENTOS EN COLOMBIA	31
SD 6759. ANÁLISIS FRACTAL DE LA PERSISTENCIA PARA LA ACCIÓN PREFERENCIAL BANCOLOMBIA EN PERIODO EX ANTE Y EX POST COVID 19	32
SD 8595. PONTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE SUSTRATOS NO CONVENCIONALES PARA EL CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES.....	33
I40 1578. MEDICIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN MODELO BASADO EN MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	34
I40 5766. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA LA TECNIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS SERVICIOS DE ORTOPEDIA A PACIENTES DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA	36
MR 3100. DETECCIÓN DE FALLOS EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CON CONEXIÓN A RED	38
MR 3474. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE LA CENTRAL ELÉCTRICA TERMORUBIALES BAJO CRITERIOS RAM (RELIABILITY, AVAILABILITY, MAINTAINABILITY).....	39
MSE 2507. PREPARACIÓN DE YESO ESTUCO MEDIANTE CALCINACIÓN, UTILIZANDO CONTROLADOR PROGRAMABLE LÓGICO Y TRITURADO EN TRES FASES	41
MSE 4493. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ACÚSTICAS EN MATERIALES RENOVABLES	42
MSE 0724. VALIDATION OF AFFINITY LAWS IN A PILOT PLANT TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY.....	44
MSE 0879. ESTUDIO DE UNIONES SOLDADAS MEDIANTE LA TÉCNICA SHIELD METAL ARC WELGIND (SMAW) EMPLEANDO ELECTRODOS E6013 Y E7018 EXPUESTOS A DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO PARA SOLDAR ACERO ASTM-A36.....	45
MSE 7525. ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE IMPRESIÓN 3D MEDIANTE MACHINE LEARNING EN GEOMETRÍAS DEFINIDAS.....	47
MSE 9211.EVALUATION OF CORROSION AND WEAR RESISTANCE OF CUTTERS USED IN DRILL BITS FOR DRILLING OIL AND GAS WELLS	48

TF 0502. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO TERMODINAMICO DE UN TURBOCOMPRESOR ALIMENTADO POR BIOGAS APLICANDO ANALISIS DEL CICLO TÉRMICO BRYTON.....	49
TF 6338. ANALYSIS OF THE PERFORMANCE CURVES OF A CENTRIFUGAL PUMP WHEN FLUID PROPERTIES VARY.....	50
TF 5134. THERMAL DECOMPOSITION OF LIPPIA ORIGANOIDES BAGASSE.....	51
TF 2425. SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE FIABILIDAD EN VÁLVULAS DE DOS COMPRESORES RECIPROCANTES DE GAS UBICADOS EN EL MAGDALENA MEDIO.....	53
RE 6018. PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN HÍBRIDA SOLAR-HIDRÁULICO-EÓLICO PORTABLE PARA ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A BAJA POTENCIA.....	55
RE 8743. DIGITAL TWIN DESIGN, MODELLING AND CONTROL OF A MECHANICAL POWER COGENERATION SYSTEM.....	56
RE 5422. DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE DESHIDRATACIÓN POR SECADO PARA MATRICES VEGETALES ALIMENTARIAS.....	57

PRESENTACIÓN

La Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga considera, dentro de su formación integral profesional y el beneficio de la sociedad en general, el avance hacia la diversificación del conocimiento científico y su impacto en los diferentes sectores de la economía. Basado en la terrible situación generada por la pandemia COVID-19 a nivel mundial, las empresas y la academia siguieron su proceso de transformación para evitar efectos negativos que afecten al bienestar de la población; por tanto, el enfoque de resiliencia en la dinámica de los procesos industriales y gestión empresarial es un factor de importancia para conocer en la comunidad académica e industrial.

Bajo este contexto, los sistemas organizacionales siempre están en continuo devenir de factores internos y externos que afectan la dinámica de sus operaciones lo que puede afectar en el proceso de fabricación de productos o prestación de servicios que requiere la sociedad; por tanto, la importancia de desarrollar una mirada estratégica, táctica y operativa en las organizaciones actuales. Considerando las empresas como un sistema complejo interrelacionado con la interacción de otros sistemas que conforman una cadena de suministro, se requiere una cosmovisión de globalización en las cadenas de suministro para identificar enfoques o temáticas que coadyuvan a lograr la estabilización y enfrentar factores de crisis en la dinámica organizacional.

Entre los enfoques o temáticas consideradas, frente a la dinámica post pandemia, se consideran la administración de la cadena de suministro y el desarrollo sostenible, pero una mirada de estas temáticas en forma aislada sería una condición utópica de análisis y evaluación de las cadenas de suministro, ya que no se puede desconocer la integración de los elementos de avance tecnológico actuales como la industria 4.0, el mantenimiento industrial y confiabilidad, energías renovables, termofluidos y ciencias de los materiales. Esta integración de elementos de ingeniería permitirá llevar a la sociedad a esa cosmovisión de globalización, basado en trabajo colaborativo, para establecer estrategias pertinentes para la estabilización de los sistemas organizacionales y la cadena de suministro en los diferentes sectores industriales y de servicios.

Es un deber de las organizaciones y las universidades la transferencia de conocimiento para que el aprendizaje de los diferentes enfoques temáticos, de tal forma que la disertación y análisis de propuestas de mejoramiento entre varias ramas de las ingenierías, puedan generar el cambio positivo frente a condiciones internas y externas que afectan a la sociedad en general. En consecuencia, las facultades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana -Seccional Bucaramanga-, desarrollan un trabajo mancomunado para ofrecer a la comunidad científica, académica e industrial la primera versión del Congreso Internacional en Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica -ICIME 2022-, orientada a los siguientes objetivos:

- ✓ Ofrecer un espacio de socialización para que la comunidad académica y empresarial puedan abordar temáticas referentes a los procesos de ingeniería, frente a los efectos

de la pandemia, de tal forma que se evalúe el impacto positivo de las propuestas de mejoramiento en la dinámica organizacional a nivel nacional e internacional.

- ✓ Brindar a la comunidad académica un espacio de socialización de resultados y avances en materia de investigación en el área de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica asociados a la dinámica de mejoramiento organizacional.
- ✓ Promover un proceso de reflexión entre la comunidad académica y empresarial sobre las tendencias de la Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica hacia la resiliencia en la cadena de suministros frente al efecto de la pandemia.
- ✓ Aportar a los asistentes un espacio de socialización, aprendizaje y aplicación de los temas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica en contextos organizacionales actuales.


La Universidad Pontificia Bolivariana -Seccional Bucaramanga- presenta a la comunidad académica y a la sociedad en general, las memorias del Primer Congreso Internacional en Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica (ICIME 2022): Resiliencia de la Cadena de Suministro Post-Covid, que recoge los trabajos de investigadores, profesores y estudiantes de pregrado, maestría y doctorado de varios países. Documento de gran valor académico frente a la diversificación de conocimiento de diferentes facultades y programas de ingeniería a nivel nacional e internacional.

Los trabajos que se encuentran en estas memorias fueron presentados en calidad de ponencia en el Congreso Internacional en Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica -ICIME 2022- entre el 05 y 07 de octubre de 2022, en modalidad telepresencial mediante la plataforma Webex que maneja la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. La Nomenclatura de identificación e las temáticas abordadas en el congreso ICIME 2022, se presentan a continuación:

Temática	Nomenclatura
Supply Chain Management	SCM
Sustainable Development	SD
Industry 4.0	I40
Maintenance and Reliability	MR
Material Science and Engineering	MSE
Thermofluids	TF
Renewable Energy	RE

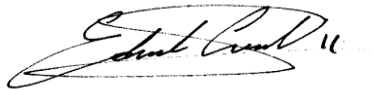
Se invita a la comunidad académica, investigadores, estudiantes y empresarios a la lectura y difusión de este documento, de tal forma que aporte significativamente a la sociedad y promueva nuevos horizontes para temas de investigación e impacto positivo para la sociedad en general.

Esperamos que estas memorias sean de su agrado, así como un referente para el desarrollo de nuevo conocimiento en la academia e industria.



María Teresa Castañeda G.

MARÍA TERESA CASTAÑEDA GALVIS
Directora Facultad de Ingeniería Industrial
General Chair ICIME 2022



EDWIN CÓRDOBA TUTA
Director Facultad de Ingeniería Mecánica
General Co-Chair ICIME 2022



ORLANDO FEDERICO GONZÁLEZ CASALLAS
Profesor Interno Programa Ingeniería Industrial
Organizing Chair ICIME 2022



EMIL HERNÁNDEZ ARROYO
Profesor Interno Programa Ingeniería Mecánica
Program Chair ICIME 2022

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

DESAFÍOS DE LA LOGÍSTICA Y CADENAS DE SUMINISTROS GLOBALES. MIRADA DESDE EL CSMP



M.Sc. Yeri Juliana Villamizar León (Colombia)

Ingeniera Industrial de La universidad Industrial de Santander, Lean Six Sigma Black Belt y Magister en Ingeniería Avanzada de Producción, Logística y Cadena de Suministro de la Universidad Politécnica de Valencia - España, con amplia experiencia liderando Procesos Logísticos, Diseño de Redes de Cadena de Suministro SCND, Proceso de Planificación (S&OP/IBP) y Ejecución de proyectos de desarrollo de Cadena de Suministro ha estado orientada a incrementar los niveles de productividad global, sustentabilidad, rentabilidad y eficiencia para múltiples empresas en diversas industrias como Automotriz, FMCG, Oil & Gas y Packaging.

Actualmente se desempeña como Líder BOSC en la empresa Cargill en Colombia, presidente del Consejo de Profesionales de Supply Chain Management para Colombia y Docente de la maestría de Gestión de la cadena de suministro de la Universidad EAN con enfoque en simulación y Optimización de procesos logísticos y de la cadena de suministro.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

IMPACTOS POSTPANDEMIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES: RETOS Y OPORTUNIDADES



Ph.D. Patricia Villasana Ramos (México)

Trabaja desde hace más de 25 años en el ámbito del Comercio Exterior y Logística Internacional, colaborando en organismos gubernamentales de promoción al Comercio Exterior, empresas particulares y cámaras y asociaciones. Desde 2003 es fundador y Director Asociado en Vitrade, donde realiza investigación de mercados internacionales, así como análisis para optimizar la logística empresarial y cadenas de suministro internacionales.

Desde 1996 ha impartido clases en diferentes instituciones de nivel superior en León, Guanajuato, México, tanto en licenciatura como en maestría, iniciando actividades en la Universidad De La Salle Bajío en el año 2006 con la coordinación de la Maestría en Logística Internacional y la impartición de asignaturas relacionadas con la investigación de mercados internacionales, logística de transporte, logística empresarial y gestión de cadenas de suministros.

A partir de septiembre de 2022, estará a cargo de la Dirección de Investigación y Doctorado de la Universidad De La Salle Bajío.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS E INDUSTRIA 4.0



B.Sc. María Alejandra Martínez Delgado (Colombia)

Ingeniera Mecánica, fundadora de la compañía IDC Ingeniería de Confiabilidad y Co fundadora de ANDECO Analítica de Confiabilidad, profesional certificada como AMP Strategic ISO 55000 y CMRP, miembro Co-Chair del comité SMRP LATAM, analista de vibraciones ISO CAT II/ASNT Level 2, con más de 10 años de experiencia en el sector industrial en diferentes países de Latinoamérica. Liderazgo en proyectos de comisionamiento y puesta en marcha de plantas industriales, implementación de estrategias mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos alineados a los fundamentos de la Industria 4.0. Consultora en planes de formación y concientización para el desarrollo de habilidades enfocadas al liderazgo en confiabilidad y gestión de activos, en el sector industrial, académico y gubernamental.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

CADENAS DE SUMINISTRO POST-PANDEMIA EN AMÉRICA LATINA



Ph.D. Josué Velázquez Martínez (Estados Unidos)

Doctor en Ingeniería Industrial del Tecnológico de Monterrey, con maestría en ciencias con énfasis en sistemas de manufactura, es director ejecutivo del programa de administración de cadena de suministro del MIT y director del grupo de investigación del MIT asociado al centro de transporte y logística orientado hacia proyectos de investigación en logística verde patrocinado por compañías multinacionales con el propósito de mejorar el consumo de combustible y la emisión de dióxido de carbono en las operaciones logísticas. El doctor Josué Velázquez también se especializa en temas de logística y cadena de suministros relacionados con el transporte, manufactura, alimentos, industrias minoristas e investigación en logística sostenible aplicada en mercados emergentes.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN CADENAS DE SUMINISTROS



Ph.D. Oscar Fabían Velásquez Rodríguez (Colombia)

Ingeniero industrial de Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, con una maestría en Ingeniería Industrial y un Doctor en Ingeniería - Industria y Organizaciones de la misma universidad, cuenta con más de seis años de experiencia en investigación relacionada con temas de gestión de cadenas de suministro, sistemas de logística inversa, sostenibilidad de cadenas de suministro, cadenas de suministro verdes y gestión de residuos. Desde el 2021 se desempeña como Asociado Postdoctoral en el Centro Latinoamericano de Innovación en Logística en LOGYCA donde es responsable de la formulación y gestión de proyectos de investigación para entidades de la industria, el gobierno y organismos multilaterales en temas relacionados con sostenibilidad, movilidad y transporte de carga. Adicionalmente, apoya en la gestión de la red SCALE (Supply Chain and Logistics Excellence) para el capítulo de Latinoamérica en alianza con el MIT, la cual busca atender las principales necesidades en logística y transporte a través de proyectos de investigación colaborativos.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

EVOLUCIÓN MICROESTRUCTURAL EN LA MECÁNICA DE TEJIDOS BIOLÓGICOS



Ph.D. Helver Mauricio Barrera Cárdenas (Colombia)

Ingeniero Mecánico de la Universidad Autónoma de Occidente (Cali-Colombia) y Magister en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Los Andes (Bogotá-Colombia). Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de Occidente, a cargo de asignaturas en las áreas de Mecánica de Sólidos deformables (continuo y estructural) y rígidos (Dinámica de mecanismos). Área de interés actual: Métodos numéricos aplicados al modelado de tejidos biológicos microestructurados: hiperelasticidad y empleo de variables internas para trazar la reorientación de fibras en matrices compuestas.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

REDES DE VALOR INNOVADORAS Y SOSTENIBLES



Ph.D. Daniel Fernando Prato Sánchez (Colombia)

Ingeniero Ambiental, Máster en Ing. Automotriz & Dr. en Ciencias de la Ingeniería. Han sido más de 9 años de experiencia liderando iniciativas de investigación e innovación de impacto regional, enfocadas a la aplicación de conocimiento altamente especializado a la solución de problemas de la industria y/o Gobierno, relacionados con movilidad, transporte de carga, ciudades inteligentes, emisiones vehiculares, energía, calidad del aire y cambio climático. Cuenta con experiencia en la gestión de recursos para financiación de proyectos de investigación aplicada a través de entidades multilaterales, gobierno y sector privado, además de su posterior ejecución, producción científica, académica y socialización a la comunidad.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

ATREVÁMONOS A HACER COSAS EN GRANDE



B.Sc. Jorge Alejandro Moreno Montoya (Estados Unidos)

Ingeniero Mecánico de la Universidad Industrial de Santander, tiene más de 25 años de experiencia en diseño mecánico y control dimensional. Especializado en estrategias de programación CMM con PC-DMIS y PolyWorks. Amplios conocimientos sobre dispositivos de medición como CMM, láser trackers, brazos portátiles y sistemas de visión. Experto en diseño e ingeniería inversa utilizando PolyWorks, SolidWorks y CATIA. Entrenador experimentado en software de inspección. Fundó M&M Engineering, especializados en partes aeroespaciales, ha trabajado para la NASA en diferentes proyectos y misiones, y su experiencia en el campo de la ingeniería es extensa.

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Conferencia:

CONCILIACIÓN ENTRE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDAS PLURIFAMILIARES EN MADRID



Ph.D. Roberto Alonso González Lezcano (España)

Doctor Ingeniero Industrial. Premio Extraordinario de Doctorado. Profesor Titular de Construcciones Arquitectónicas e Investigador Principal del grupo ARIE: Arquitectura, instalaciones eficientes en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo. Sus líneas de investigación están relacionadas con la optimización energética de las instalaciones de la edificación; así como la calidad del ambiente interior y como este incide en la salud de las personas. Para mantener una arquitectura sostenible sus líneas de trabajo también consideran la gestión eficiente de los recursos materiales y el consumo energético por medio del desarrollo de nuevas tecnologías.

Profesor acreditado por la ANECA en la figura de Profesor Titular de Universidad. Además, tiene 2 sexenios de investigación de la Comisión Nacional de Evaluación de la Acción Investigadora (CNEAI). Coordinador del Máster en Eficiencia Energética e Instalaciones en la Edificación y Coordinador del Laboratorio de Instalaciones de la Universidad San Pablo CEU. Coordinador de la línea: Innovación, Construcción y Tecnología, en el Programa de Doctorado de Composición, Historia y Técnicas en Arquitectura y Urbanismo. Premio Ángel Herrera al mejor trabajo de investigación en el área de Arquitectura e Ingeniería en el año 2020/2021 en la Universidad CEU San Pablo.

Código: SCM 1263

IMPACTO DEL COVID-19 EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO: REVISIÓN DE LITERATURA

María José Beleño Claro⁺

mariajosebeleno@gmail.com

Zaira Cristina Gutierrez Florez⁺

zaira170498@hotmail.com

Marcela Villa Marulanda⁺

marcela.villa@upb.edu.co

Jairo Núñez Rodríguez⁺

jairo.nunez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

La crisis producto del Covid-19 no solo se dejó sentir en el ámbito de la salud, sino que trascendió a la esfera económica, dejando sentir su impacto en las cadenas de suministro globales, las cuales se han visto interrumpidas de manera importante a causa de las medidas de contingencia interpuestas por los gobiernos como medios para frenar el contagio. En este documento, se presenta una revisión sistemática de la literatura que ha aparecido en las bases de datos Scopus y Web Of Science. Tras los diferentes filtros finalmente se seleccionaron 46 artículos, a partir de los cuales se desarrolló la síntesis narrativa. El estudio encontró que las afectaciones a la cadena de suministro alimentaria son las más registradas en la literatura. Asimismo, se encontró que la mayoría de las investigaciones se centran en la optimización del flujo continuo más que en investigar algún eslabón específico de la Cadena de suministro.

Palabras Clave: Cadena de Suministro, Covid-19, Revisión Literatura

Código: SCM 8256

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO ABORDADOS DESDE LA ESTADÍSTICA

Jairo Núñez Rodríguez⁺

jairo.nunez@upb.edu.co

Marianela Luzardo Briceño^{*}

mluzardo@udemedellin.edu.co

Marlon Stiven Ramirez Rojas⁺

marlon.ramirez.2016@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

^{*} Universidad de Medellín, Medellín, Colombia

RESUMEN

El presente estudio tiene como fin realizar una revisión sistemática sobre la cadena de suministro y el uso de la estadística para el análisis de variables que afectan la gestión de los procesos de negocios como la gestión de relación con clientes, la gestión del cumplimiento de pedidos, la gestión del flujo de producción, gestión ambiental, gestión de la información, entre otras. En este sentido, se realizó un análisis bibliométrico de la literatura adaptando la metodología PRISMA y Tranfield donde se determinó un panorama científico de, autores más representativos, frecuencia de palabras clave y concentración geográfica, entre otros. Se revisaron artículos que han sido publicados en los últimos diez años en bases de datos Scopus y Web of Science Como resultado se obtuvo una síntesis de los principales problemas que se abordan desde la estadística y se encontró que las técnicas más usadas son análisis conglomerado, análisis regresión lineal, análisis componentes principales y análisis factorial empleadas para analizar el comportamiento de la cadena de suministro.

Palabras Clave: Cadena de Suministro, Estadística, Análisis Bibliométrico

Código: SCM 8370

REGLONES EXPORTADORES COLOMBIA PRE Y POST COVID 19

Wilson Alexander Pinzón Rueda⁺

wapizon@udistrital.edu.co

Rodrigo Quintero Reyes⁺

rquinteror@udistrital.edu.co

Diego Karachas Rodríguez^{*}

Diego.rodriguez@uniminuto.edu.co

⁺Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

^{*} Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

RESUMEN

A escala planetaria el cierre de fronteras, la imposición de medidas administrativas, el cambio en protocolos de acción y atención conllevan a un cambio en la calidad del comercio de productos para los diferentes renglones comerciales, o por tipo de producto. El presente texto presenta las modificaciones para las importaciones y exportaciones colombianas tanto en unidades monetarias como en toneladas de carga comerciada a partir del impacto de la restricción sanitaria alrededor del COVID. En este propósito se usa el registro de información pública disponible con detalle mensual y se usa como base de comparación los mismos renglones dentro del periodo 2005 a 2021. Allí se descuenta el efecto de cada componente cíclico anual y mensual. Las técnicas estadísticas implican el uso de modelo estadísticos de regresión lineal de mínimos cuadrados ordinarios.

Palabras Clave: Importaciones, Exportaciones, Comercio Exterior, COVID-19

Código: SCM 4702

TRANSPORTE AÉREO DE COLOMBIA ANTES Y DESPUÉS DEL COVID 19

Wilson Alexander Pinzón Rueda⁺

wapinzon@udistrital.edu.co

Ricardo Mancera Pardo⁺

ricardomanp@gmail.com

Oscar Emilio Escobar⁺

Oscar.e.escobar.r@gmail.com

⁺Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Las cadenas de suministro se vieron afectadas por el cierre y la operación parcial de los sistemas en los años 2020 y 2021 basado en la emergencia sanitaria. El transporte aéreo de carga y de pasajeros registro estos efectos. El presente texto encuentra las diferencias para el tránsito de personas, mercancías y vuelos entrantes y salientes de Colombia antes, durante y después de la pandemia. Para hacerlo se usan los modelos de series de tiempo y la desestacionalización de series de tiempo a forma de identificar los efectos, las consecuencias y las tendencias del comportamiento del flujo aéreo civil. La base de datos dispone información desde el año 2007 hasta junio de 2022 con el nivel de detalle de datos mensuales.

Palabras Clave: Transporte Aereo, Carga, Pasajeros, COVID-19

Código: SCM 6203

COOPERATIVE GAME STUDY OF AIRLINES BASED ON FLIGHT PRICE OPTIMIZATION IN TIMES OF COVID-19

Kevin Rafael Palomino Pacheco⁺

krapalomino@uninorte.edu.co

Carmen Berdugo Correa⁺

cberdugo@uninorte.edu.co

⁺Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

RESUMEN

Los viajes internacionales y nacionales aumentan la probabilidad de la velocidad de propagación de enfermedades infecciosas. Se dispone de poca información sobre la operación de los principales aeropuertos y las regulaciones de los gobiernos locales en la transmisión de infecciones respiratorias. Investigamos la frecuencia de los viajes aéreos dado la presencia de 2019-nCoV en el entorno de los pasajeros en la ruta Londres- Nueva York a fin de identificar cual es el escenario de máximo beneficio en la alianza de cuatro aerolíneas. Se tomaron bases de datos de la organización mundial de la salud (OMS) para obtener el número de casos confirmados del 2019-nCoV. También, se tomó información de la base de International Air Transport Association (IATA) para adquirir información de las frecuencias y precios de los vuelos en la ruta Londres- Nueva York. Con lo anterior, se realizó un modelo teórico y luego se simularon varios escenarios para determinar los parámetros óptimos del juego cooperativo (alianza de aerolíneas). Para una aerolínea líder del mercado resulta conveniente realizar acuerdos a partir de una adecuada evaluación de las variables precio, costos de vuelo y tasa de descuento de la demanda. La decisión de coludirse es muy sensible a la configuración de estas variables, por lo que es importante analizarlas para plantear condiciones de cooperación rentables.

Palabras Clave: Aeropuertos, 2019-nCoV, análisis especial, juegos cooperativos, teoría de juegos, optimización.

Código: SCM 6294

SECUENCIACIÓN EN AMBIENTES DE MANUFACTURA TIPO FLOWSHOP CON MÁQUINAS EN PARALELO APLICANDO ALGORITMO DE SISTEMA BIOLÓGICO INMUNE

Luis Alejandro Orellano Durán⁺

alejandro.orellano.duran@gmail.com

Orlando Federico González Casallas⁺

orlando.gonzalez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

El advenimiento de la industria 4.0 en sistemas de producción automatizados requiere de procesos de planificación y control de las operaciones secuenciales para la manufactura de productos o prestación de servicios. Por tanto, el desempeño operativo de los sistemas productivos asociados a un comportamiento de línea de ensamble requiere de una planificación de operaciones que permita maximizar el tiempo contributivo de transformación de la materia prima en producto terminado. Lo anterior, permite que las estructuras algorítmicas basadas en heurísticas, metaheurísticas e hipermetaheurísticas se consideren como herramientas de análisis y toma de decisiones frente a los requerimientos de planificación de la producción en la industria 4.0. La presente investigación aborda el problema de secuenciación y asignación de máquinas en paralelo con restricción de precedencia y flujo continuo entre trabajos; considerado como un problema de tipo NP-Hard por su complejidad computacional y de gran importancia en la planificación de recursos de manufactura. Se considera un sistema flowshop con dos máquinas en paralelo en cada estación de trabajo para posteriormente adaptar el algoritmo biológico de sistema inmune para la solución de este tipo de ambiente de manufactura. Para esto, se propone una aplicación computacional en Microsoft Excel con lenguaje de programación Visual Basic como herramienta de análisis y toma de decisiones en este tipo de ambiente de manufactura; posteriormente, se realizó la validación de la propuesta de solución mediante la comparación de resultados obtenidos con los encontrados por diversos autores para un número de instancias reportadas en la literatura.

Palabras Clave: Flowshop, Metaheurística, Algoritmo de Sistema Inmune, Logística Interna.

Código: SCM 0153

INTEGRACIÓN DEL MACHINE LEARNING CON EL AHP PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MEDICAMENTOS VITALES EN EL SISTEMA DE SALUD DE COLOMBIA: UNA SOLUCIÓN A LA LOGÍSTICA HOSPITALARIA

Lauriza del Carmen Díaz Díaz⁺

ldiaz@coruniamericana.edu.co

Danna Vanessa Betancourt Martínez⁺

betancourtdanna@coruniamericana.edu.co

⁺Corporación Universitaria Americana, Colombia

RESUMEN

Colombia es un país que necesita mejorar la logística hospitalaria, especialmente en lo que se refiere a medicamentos esenciales donde se evidencian serias deficiencias a pesar de la instauración e implementación de la Ley 100 de 1993, donde dentro de sus principios está la garantía de protección para todas las personas. Para dar solución a la disponibilidad de medicamentos vitales se aplicó el algoritmo Backpropagation donde a través de un modelo de pronóstico de inteligencia artificial de redes neuronales supervisadas se estableció la correlación de datos entre la cantidad de medicamento por tipo y las solicitudes realizadas por las entidades farmacéuticas, obteniendo como respuesta las cantidades de medicamentos donde se reducen las quejas. De manera complementaria se utilizó el método de decisión multicriterio AHP considerando los criterios: necesidad del usuario, costo de adquisición, garantía de distribución y control de inventario. Mediante esta priorización y la respuesta del algoritmo, se propone el listado de medicamentos prioritarios, así como soluciones que impacten en la logística hospitalaria del país para contar con la disponibilidad de medicamentos vitales, reduciendo el impacto en costos y mejorando el nivel de servicio.

Palabras Clave: Aprendizaje Autónomo, Inteligencia Artificial, Redes Neuronales, AHP, Análisis Multicriterio, Logística Hospitalaria, Pronósticos.

Código: SCM 1247

COVID Y RIESGO DE ACCIDENTES, LESIONES Y HOMICIDIOS EN EL TRANSPORTE DE CARRETERA COLOMBIA

Wilson Alexander Pinzón Rueda⁺

wapinzon@udistrital.edu.co

Fidel Andrés Olarte Bustos*

fidel.olarte-b@escuelaing.edu.co

Sonia Alexandra Jaimes*

Sonia.jaimes@escuelaing.edu.co

⁺Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

*Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

RESUMEN

El cambio en el flujo vehicular causado por el cierre administrativo alrededor del COVID 19 en Colombia generó como consecuencia una disminución en la cantidad de accidentes, lesiones y homicidio en el transporte en el País. Sin embargo, caber preguntarse en la proporción de la causalidad de los cambios causados por los cierres administrativos propios de la Pandemia y por otros factores. A partir de la información pública disponible de la Policía Nacional de Colombia se identifican el registro histórico de este comportamiento al nivel subnacional o departamental; basado en estos históricos y en modelo estadísticos multivariados se estiman el efecto neto en el cambio de la situación administrativa, y los cambios en los comportamientos culturales de los usuarios; en ello se emplean modelos integro diferenciales que den cuenta de los cambios en las fuentes de riesgo del flujo vehicular.

Palabras Clave: Riesgos, Transporte de Carga, Carretera, Accidentes.

Código: SCM 1587

COVID Y EL TRANSPORTE DE CARGA COLOMBIA EN CARRETERA POR TIPO DE VEHÍCULO

Wilson Alexander Pinzón Rueda⁺

wapinzon@udistrital.edu.co

Carlos Andrés Arango Londoño^{*}

cararango@unisalle.edu.co

José Martín Díaz Pulido^{}**

jmdiaz@unicolmayor.edu.co

⁺Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

^{*}Universidad de La Salle, Colombia

^{**}Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

RESUMEN

La declaración de emergencia sanitaria a rededor del COVID 19 modificó el comportamiento en el el flujo vehicular tanto de uso privado como de uso comercial. El presente documento compara el efecto para tres momentos en el flujo vehicular para transporte de Carga Pre y post COVID en el año 2020 y 2021 para un grupo fijo de peajes en el orden nacional. Para Hacerlo se emplea el Análisis de Varianza y se identifican los efectos en el flujo vehicular del tipo: anual, mensual, y por la restricción administrativa en las carreteras de Colombia para peajes con registro histórico desde 2014 hasta 2022. Para ello se emplean los datos abiertos de los flujos vehiculares de la Agencia Nacional de Infraestructura, ANI, con detalle mensual. Y allí se identifica el efecto Pre y Post pandemia.

Palabras Clave: Transporte Carga Terrestre, COVID-19, Colombia, Tipo de Vehículo, Peajes.

Código: SD 6014

VARIABLES PARA UN MODELO INTEGRAL DE PRODUCTIVIDAD

Gisela Patricia Monsalve Fonnegra⁺

Gisela73@gmail.com

⁺Politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

RESUMEN

Nuestra supervivencia en la Tierra está condicionada por infinidad de elementos, uno de ellos es la capacidad con la cual se producen bienes y servicios para suplir las necesidades de un Universo explosionado demográficamente, lleno de exigentes retos y en permanente cambio; esa capacidad es la productividad con la cual se da respuesta a las demandas de la población. En la medición de la productividad es necesario elegir correctamente las variables exactas que afectan el rendimiento de las unidades productivas; sin embargo, falta validar los efectos de la integración de otras variables emanadas desde la complejidad y las ciencias humanas. En el sector real se ha evidenciado la presencia de factores cualitativos que inciden en los procesos y no son tenidos en cuenta al medir la productividad; una opción para solucionar esta dificultad es incorporar en los modelos de medición tradicionales, elementos del Pensamiento Complejo con origen en factores blandos, de esta manera los Administradores de Operaciones podrán evaluar entornos productivos con mayor confiabilidad, aplicar soluciones acertadas y tomar decisiones equilibradas en cuanto al talento humano. El proceso investigativo para la determinación de las variables incluye la revisión literaria relacionada con los tópicos de complejidad, productividad y los modelos para medirla, desde la transdisciplina; una segunda fuente son los informes de organizaciones privadas y gubernamentales sobre el desempeño de los sectores económicos y la productividad laboral de la mano de obra en una región o país; además, se recurre al conocimiento y experiencia profesional de personas con formación en áreas sociales, humanísticas e ingeniería industrial y carreras afines. El conglomerado de variables es el producto de la validación teórica y real de acuerdo con su procedencia, ocurrencia e importancia; de tal manera, que afloran categorías de factores sociales y humanos, individuales o grupales. Similarmente, las variables exactas se agrupan de acuerdo con los procesos y recursos empresariales. La calificación de las variables se obtiene a partir de la aplicación de métodos estadísticos e instrumentos de validación cualitativa y cuantitativa.

Palabras Clave: Productividad, Pensamiento Complejo, Capital Social.

Código: SD 8360

EFEECTO LA PRE Y LA POST PANDEMIA LOS NACIMIENTOS EN COLOMBIA

Wilson Alexander Pinzón Rueda⁺

wapinzon@udistrital.edu.co

Carlos Andrés Arango Londoño^{*}

cararango@unisalle.edu.co

Rony Edson Sánchez⁺

rony.produccion@gmail.com

⁺Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

^{*}Universidad de la Salle, Colombia

RESUMEN

La cantidad de neonatos, niño nacidos, en Colombia para Bogotá paso en 2008 de más de 180.000 a menos de 60.000 para el año 2018. La presencia de la restricción administrativa impone restricciones a la movilidad, a la actividad social, a la construcción de relaciones. Basado en los Datos del DANE del Registro de micro datos de nacimientos se estima el efecto del cierre en la cantidad potencial de nuevos habitantes de Colombia. Este dato es importante dada la disminuciones nacimientos y sus implicaciones respecto a todo el flujo económico y sus implicaciones sociales. Ya que con o sin cierre administrativo este dato forma base de la previsión el comportamiento de la demanda y de la cadena de suministros en múltiples industrias y la existencia de nuevos habitantes afecta totalmente la dinámica demográfica y del consumo desde el momento actual y del futuro cercano y por generaciones.

Palabras Clave: Colombia, Nacimientos, Covid-19, dinámica demográfica.

Código: SD 6759

ANÁLISIS FRACTAL DE LA PERSISTENCIA PARA LA ACCIÓN PREFERENCIAL BANCOLOMBIA EN PERIODO EX ANTE Y EX POST COVID 19

Andrés Fandiño⁺

andres.fandino.2022@upb.edu.co

Alejandro Acevedo Amorocho⁺

alejandroacevedoa@upb.edu.co

Duwamg Alexis Prada Marín⁺

duwamg.prada@upb.edu.co

Jairo Núñez Rodríguez⁺

jairo.nunez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

El sistema financiero es uno de los más estudiados debido al impacto que este genera, respecto a la toma de decisiones de los inversores. Diversas metodologías se han implementado con el fin de buscar integrar variables que pueden observarse como exógenas pero que causan alteraciones no previstas. La implementación de la geometría fractal, a través del cálculo del coeficiente de Hurst y el rango reescalado, permite determinar la persistencia, el riesgo y la volatilidad, en el comportamiento de una serie temporal, en particular de las acciones financieras de cualquier mercado. La acción preferencial de Bancolombia es una de las más representativas para el índice MSSI COLCAP, debido al potencial riesgo sistémico relacionado con su impacto en la economía nacional. En el presente trabajo se realiza el cálculo de la dimensión fractal, relacionado con el coeficiente de Hurst, en dos series temporales definidas a partir de la emergencia sanitaria derivada de la pandemia COVID 19. Se analiza el comportamiento de la acción, ex ante y ex post, para realizar una comparación entre lo que se preveía y lo que se está evidenciando. Finalmente, se comparten las consideraciones que estos cambios pueden tener en la economía nacional.

Palabras Clave: Acción Preferencial, Fractal, COLCAP, Persistencia.

Código: SD 8595

POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE SUSTRATOS NO CONVENCIONALES PARA EL CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES

Angélica María Muskus Morales⁺

angelica.muskus@upb.edu.co

Yolanda Gamarra⁺

yolanda.gamarra@upb.edu.co

Edwin Córdoba Tuta⁺

edwin.cordoba@upb.edu.co

Zadem Pinto⁺

zadem.pinto.2016@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

La huella ambiental generada por la inadecuada gestión de residuos sólidos agrícolas, comerciales y de plazas de mercado, se mide a través de los impactos ambientales ocasionados a los recursos agua y suelo. Este proyecto, alineado con los ODS 6,15,12,3, y 2, presenta los resultados del aprovechamiento de residuos cafeteros de cultivadores orgánicos de Santander y de residuos orgánicos generados en establecimientos comerciales y plazas de mercado, para su uso en el cultivo de hongos comestibles, utilizándolos como sustratos no convencionales. Se formularon ocho combinaciones de sustratos, con tres réplicas. La incubación y fructificación del hongo comestible pleorotus ostreatus se llevó a cabo en una planta piloto tecnificada y ubicada en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, esto para el control de las condiciones ambientales según la etapa de desarrollo del hongo. El cultivo tuvo una duración de diez semanas, evidenciándose en los resultados que los sustratos con mejores comportamientos equivalían a la obtención de la mayor eficiencia biológica (81,2%) y potencial productivo (1,363).

Palabras Clave: Residuos, Hongos Comestibles, Planta Piloto, Economía Circular, ODS.

Código: I40 1578

MEDICIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN MODELO BASADO EN MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Luis Amador Montoya Delgado⁺

lmontoya@ucsm.edu.pe

Mariela Rosa Flores Sánchez⁺

mfloress@ucsm.edu.pe

Jhon Deyvi Cuba Cordova⁺

75366691@ucsm.edu.pe

Liz Nayeli Vilca Díaz⁺

liz.vilca@ucsm.edu.pe

⁺Universidad Católica de Santan María, Perú

RESUMEN

Considerando que en el distrito de Yanahuara de la ciudad de Arequipa se disponen los residuos sólidos (RS) en un relleno sanitario y no se llevan a cabo otro tipo de estrategias que evidencien una gestión adecuada de estos, que las decisiones y estrategias del gobierno local requieren como insumo relevante un pronóstico preciso de la generación de RS y tomando en cuenta diversas investigaciones orientadas a modelos basados en ML que permiten realizar pronósticos precisos, es que la presente investigación busca determinar un modelo predictivo de la generación de RS a través de modelos de ML y tiene como objetivo medir su efectividad para la predicción de la generación de RS en el distrito de Yanahuara. Se han considerado cuatro etapas: la primera consiste en la definición de variables y recolección de datos, etapa en la que se encuentra nuestra investigación, que busca caracterizar las variables a ser consideradas en los modelos predictivos, y en la que se ha recopilado y analizado distintas variables de fuentes secundarias para determinar las más pertinentes según su nivel de granularidad; luego se realizó un análisis exploratorio de datos. La segunda etapa corresponde al desarrollo del modelo, que comprende su desarrollo, entrenamiento y evaluación, que busca establecer el modelo de ML considerando los modelos de Redes Neuronales artificiales (ANN), Vectores de soporte (SMV) y árbol de decisiones (DT). La tercera y cuarta etapa son la implementación del modelo y el análisis de su efectividad. En la etapa en la que se encuentra este estudio, se observó que la municipalidad

34

de Yanahuara no cuenta con proyecciones ni predicciones para la generación de RS, limitando su predicción a proyecciones sin correlaciones entre diferentes variables. Se observó también que los modelos de machine learning se adaptan con mayor certeza al pronóstico de los RS ya que al presentar distintas capas y variables logran que el error cuadrático medio (ECM) disminuya. Con los resultados obtenidos del uso de estos modelos se pretende optimizar la gestión municipal con respecto a los RS.

Palabras Clave: Machine Learning, Generación de Residuos Sólidos, Modelos Predictivos.

Código: I40 5766

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA LA TECNIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS SERVICIOS DE ORTOPEDIA A PACIENTES DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA

David Ovallos-Gazabon⁺
ovallosdavid@coruniamericana.edu.co

Santiago Martinez Vera^{*}
Veraj.santiagom@unilibre.edu.co

Vladimir Cudris Guerrero^{}**
vcudris@itsa.edu.co

Mercedes Campo Pernet⁺⁺
proyectos@ortovitalsas.com

Rafael Manotas Artuz^{*}**
rmanotas@ortovitalsas.com

Ronil Berdugo Cabrales⁺⁺⁺
rberdugo@puntoestrategico.com.co

⁺Corporacion Universitaria America, Colombia

⁺⁺Centro de ortopedia y rehabilitación ortovital integral SAS, Colombia

⁺⁺⁺Punto Estratégico, Colombia

^{*}Universidad Libre, Colombia

^{**}Institución Universitaria ITSA, Colombia

^{***}Ortovital SAS, Colombia

RESUMEN

El retorno paulatino a la presencialidad postpandemia ha generado un aumento en los accidentes laborales y accidentes de tráfico, lo cual ha generado un incremento en la demanda de los servicios médicos asociados con la ortopedia. Una mayor demanda de servicios asistenciales representa un número mayor de trámites a procesar y una eficiencia administrativa de los procesos de soporte de manera que no se generen altos tiempos de espera, quejas o reclamos por parte de los pacientes para acceder a los servicios. Colombia es uno de los 3 primeros países de Latinoamérica donde existen más trámites para acceso a servicios de salud, sector que lidera la lista con mayor número y tiempo de respuesta afectando la experiencia y calidad de vida del usuario. Esta investigación se enfocó en el caso

de un Centro de Rehabilitación y Ortopedia que busca implementar cambios en sus procesos e infraestructura para garantizar su promesa de servicio de calidad, agilidad y calidez. El alcance de la investigación es la formulación del modelo de transformación digital soportado en herramientas de inteligencia artificial para la prestación de servicios de la empresa. Dicho modelo involucra la prestación del servicio integral de consulta priorizada ortopédica, optimiza procesos administrativos internos, reduce tiempos de trámite y garantiza la atención y acceso a servicios de salud de calidad a personas que pertenecen al régimen subsidiado, ampliando cobertura en un 10% en el primer año de operación del modelo y capacidad de atención 25%, mejorando las condiciones de acceso a servicio de personas de estrato 1 y 2 de Barranquilla y área metropolitana. De esta manera se favorece el acceso a una oferta más amplia de procedimientos médicos con mayor control y seguimiento en la trazabilidad de la historia clínica del paciente ofreciendo atención preferencial para las especialidades y subespecialidades con las que cuenta la IPS. Con la implementación del modelo se proyecta que la empresa podrá ingresar a nuevos mercados como las ARL y atender a nuevos clientes como EPS con mayor número de usuarios para dar respuesta a necesidades externas.

Palabras Clave: Transformación Digital, Consulta priorizada, Optimización de Procesos, Inteligencia Artificial, Gestión Integral.

Código: MR 3100

DETECCIÓN DE FALLOS EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CON CONEXIÓN A RED

Omar Pinzón Ardila⁺

omar.pinzon@upb.edu.co

Orlando Federico González Casallas⁺

orlando.gonzalez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

Las fallas en los sistemas fotovoltaicos ocasionan frecuentemente la pérdida de energía, el apagado del sistema o incluso afectaciones a la seguridad eléctrica del mismo. Estas fallas, en muchos casos, no se pueden evitar y por ello se requieren sistemas de monitoreo que detectan los fallos para mejorar la seguridad, fiabilidad y productividad del sistema. En este trabajo se propone una metodología que permite la detección de fallas utilizando la estimación de fallas en el lado de corriente continua del inversor. La metodología se fundamenta en el modelo del fotodiodo cuyas variables de irradiancia y temperatura, alimentan un gráfico de control de media móvil ponderada exponencialmente para detectar pequeños cambios en un sistema fotovoltaico. El modelo del diodo se utiliza para estimar el punto de máxima potencia, al igual que la tensión y la corriente de operación de un sistema solar fotovoltaico en óptimas condiciones para la temperatura e irradiancia medidas en el emplazamiento. Las diferencias entre las condiciones ideales y reales determinan los residuos que se utilizan como indicadores de falla. La grafica de control se aplica a los residuos no correlacionados y así detectar o identificar el tipo de falla. Para su validación se han probado experimentalmente en un sistema de emulación fotovoltaica con el fin de evaluar la efectividad de la metodología propuesta. Los resultados muestran que la metodología captura satisfactoriamente las condiciones de falla de los sistemas fotovoltaicos, al igual que cuenta con la capacidad de detectar el sombreado.

Palabras Clave: Detección de fallos, Carta de Control, Sistema Fotovoltaicos, Modelo de sistemas solares fotovoltaicos.

Código: MR 3474

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE LA CENTRAL ELÉCTRICA TERMORUBIALES BAJO CRITERIOS RAM (RELIABILITY, AVAILABILITY, MAINTAINABILITY)

Sergio Iván Cañas Mendoza⁺

sergio.canas.2021@upb.edu.co

Jhon Alexander Mejía Mejía⁺

jhon.mejiamejia.2021@upb.edu.co

Maryory Patricia Villamizar León⁺

maryory.villamizar@upb.edu.co

Silvia Alejandra Sotelo López⁺

silvia.sotelo@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

La Planta de Generación suministra la energía necesaria para cubrir parte de la demanda de energía del Campo Rubiales. Las cargas asociadas a la central son pozos de producción de petróleo y CPF's (Central Processing Facility), por tal razón las fallas en los sistemas de generación causan parada de equipos o de la planta ocasionando pérdidas económicas asociadas a las diferidas (brechas de producción de Barriles de crudo) con un coste promedio de \$40 USD x barril, unido al impacto a la producción por el incumplimiento de metas e imagen para el operador de la central. Por otro lado, al operar la central sin potencia rodante, en un contexto excepcionalmente favorable, el cliente puede contar con mayor capacidad de energía para suplir su demanda al ampliar la cargabilidad de la central de generación eléctrica y, en consecuencia, la posibilidad de generar un ahorro teniendo en cuenta que el costo de energía autogenerada en la planta de Termo Rubiales se encuentra en el rango de \$120 kW/h y \$180 kW/h y el costo de la energía que debe encontrar la fuente externa PEL (Petroeléctrica de los Llanos) está alrededor de \$390 kW/h. Este trabajo presenta la evaluación de los criterios RAM (Reliability, Availability, Maintainability) para la Fase 2 de la Planta de Generación Eléctrica Termo Rubiales ubicada en Campo Rubiales, en el departamento del Meta, Colombia; a partir de la información consignada en históricos de fallas, mantenimientos, registros operacionales y eventos de seguridad de procesos de los

últimos tres años. Al integrar en el análisis los criterios RAM para los equipos, se presentaron escenarios reales con potencia rodante y sin potencia rodante; bajo criterios técnicos concretos, basados en el estado de los equipos y sus estrategias de mantenimiento con los máximos y mínimos de tiempo de intervención. La evaluación de los criterios RAM permitió tomar la decisión con respecto a la potencia rodante, al generar una relación de costo/beneficio para el desempeño de la central y su impacto en la operación y en la producción de energía eléctrica.

Palabras Clave: Reliability, Availability, Maintainability, Generación Eléctrica, Potencia Rodante.

Código: MSE 2507

PREPARACIÓN DE YESO ESTUCO MEDIANTE CALCINACIÓN, UTILIZANDO CONTROLADOR PROGRAMABLE LÓGICO Y TRITURADO EN TRES FASES

Fredy Angarita Reina⁺
Fredy.angarita@campusucc.edu.co

⁺Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia

RESUMEN

Uno de los productos utilizados actualmente en acabados para la construcción es el yeso. La invención propuesta de I+d+i, para el nuevo proceso inicia con una trituración del yeso en estado natural (yeso natural o sulfato cálcico dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mediante una trituradora de mandíbulas o molino de martillos, FASE 1, entrando a un periodo de calcinación, pasado este tiempo, el producto en proceso caerá a un molino de martillo, FASE 2, el cual contiene una criba o malla de 3 milímetro por 3 milímetros, el material es depositado por gravedad a otro tubo calcinador similar al anterior, de acero de 2,5 mts de largo y 50 cms de diámetro con duración de 30 minutos y a una temperatura entre 100 a 110 grados centígrados, es importante mantener la temperatura en este intervalo de confianza con los respectivos límites de control, para ello se instalaría un PLC (controlador lógico programable) que me asegure permanecer la calcinación en este rango. En este momento logramos reducir las partículas y mantener la maleabilidad del producto. La 3 FASE de molienda mediante presión de aire lo arroja a un Silo, que hace las veces de almacenamiento de yeso listo para empacar. Entre los resultados obtenidos es un producto impalpable, homogéneo y de alta productividad comparado con los existentes en el mercado, obteniendo un 56 % adicional en rendimiento por metro cuadrado aplicado sobre la superficie. Reduce la acústica arquitectónica en 3.9 decibeles y la acústica ambiental en 3.5 decibeles. Los objetivos desarrollados en la investigación consisten en: Diagnosticar los procedimientos en la calcinación de yeso natural para la obtención de u elemento para utilizar en los acabados del sector construcción. Comparar los diferentes procesos en lo que respecta a la utilización de las tecnologías de la información. Seleccionar de manera escalonada los procedimientos de optimización con TI para la consecución del producto terminado y así llegar a proponer un método para preparar yeso estuco mediante calcinación, utilizando controlador programable lógico y triturado en tres fases.

Palabras Clave: Sulfato, Control Programable, Temperatura, Calcinado

Código: MSE 4493

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ACÚSTICAS EN MATERIALES RENOVABLES

Juan Sebastián Arango⁺

Juan.arango-t@uniminuto.edu.co

Ángel Eduardo Gutiérrez⁺

angel.gutierrez-a@uniminuto.edu.co

Darwin Alcides Ayala Tez⁺

daayalat@unal.edu.co

Natalia Sofía Vargas Marín⁺

natalia.vargas.m@uniminuto.edu.co

⁺Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

RESUMEN

El contexto de la pandemia obligó a la comunidad productiva a reconocer la relevancia del desarrollo de procesos sostenibles a partir de insumos renovables. El comportamiento de las propiedades acústicas de los materiales es el criterio de mayor importancia en la selección de materias primas requeridas en fabricación de aislantes de sonido e instrumentos musicales, cobrando también importancia en estos procesos productivos evaluar el costo de la materia prima, la disponibilidad de la misma, su carácter renovable y su facilidad de transformación a través de procesos sostenibles. Este trabajo tiene como objetivo identificar materiales provenientes de fuentes renovables, que tengan potencial de sustituir las maderas pertenecientes a especies en vías de extinción y que son utilizadas en la fabricación de instrumentos musicales y elaboración de aislante de sonido en la actualidad y evaluar sus principales propiedades acústicas. Para tal fin, se postula determinar las propiedades de emisión para los materiales de prueba designados y evaluar la respuesta acústica de probetas elaboradas con cinco materiales de muestra: las maderas de las especies Cedrela odorata, Retrophyllum rospigliosii y Ochroma pyramidaleácido, así como dos muestras elaboradas mediante impresión 3D en ácido poliláctico con estructura en celdas de geometría circular y cuadrada, definidas homogéneamente. El montaje para las pruebas se compone de un amplificador de señal adaptado con un transductor de frecuencia dispuesto en una de las superficies de la muestra a evaluar y conexión de sensores piezoeléctricos a la interfaz de sonido; los decibeles se registraron dentro de un rango en el campo audible de 500 a 2000 Hertz, a diferentes frecuencias para cada uno de los materiales y muestras. El método de procesamiento de datos de entrada y de salida en frecuencia de ondas se realizó en espectrograma y la información obtenida fue procesada mediante análisis de transformada rápida de Fourier y transformada de Fourier en tiempos cortos. El estudio de

42

la información experimental recolectada permitió concluir que el material a través del cual se presenta mayor variación de una onda acústica es el balsa, mientras que el material que menos permite la transmisión de la onda es el pino.

Palabras Clave: Emisión Acústica, Impedancia Acústica, Aislante acústico, Materiales biodegradables, Sostenibilidad.

Código: MSE 0724

VALIDATION OF AFFINITY LAWS IN A PILOT PLANT TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY

Omar Pinzón Ardila⁺

omar.pinzon@upb.edu.co

Emil Hernandez Arroyo⁺

emil.hernandez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

ABSTRACT

In the world, energy is vital to performing any work, and energy deficiency is the main challenge in the world. The pumping systems correspond to a high percentage of electrical energy consumption. Therefore, it is possible to considerably improve energy savings by increasing the energy efficiency of the pumping system. At this time, the installation of variable frequency drives (VFD) to regulate the flow of energy in pumping systems around the world has become inevitable, mainly due to their effectiveness in regulating the flow of the system. The problem that arises is that the calculated operating points move away from the actual operating points. The affinity laws are a theoretical concept of variable speed pumps which are a function of the characteristic operating points at different speeds and different impeller sizes and, therefore, can be used to predict the performance curves of centrifugal pumps by varying their speed. Thus, it is possible to adjust the performance curve of a pump, changing the inverter frequency to find the system requirements more efficiently, and consequently achieve energy savings. In this article, the affinity laws are validated, comparing the theoretical curves of head-flow and power flow with different changes in the rotational speed of the motor in a pilot plant that is regulated using a programmable logic controller. The theoretical curves are compared with the experimental performance curves obtained from a setup of the pilot plant. In this work, the theoretical results are also validated and a methodological strategy is proposed to improve the tuning of the variable frequency drive where operators can use it to ensure the optimized operation with low energy consumption. The methodology achieves a good estimation for practical implementation.

Palabras Clave: Affinity Laws, Centrifugal pumps, Variable Speed Drivers, Efficiency Calculation, Performance Curves, Improving Energy Efficiency.

Código: MSE 0879

ESTUDIO DE UNIONES SOLDADAS MEDIANTE LA TÉCNICA SHIELD METAL ARC WELGIND (SMAW) EMPLEANDO ELECTRODOS E6013 Y E7018 EXPUESTOS A DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO PARA SOLDAR ACERO ASTM-A36

Andrés Esteban Cerón Cortés⁺

andrese.ceronc@ecci.edu.co

Christian Camilo Sánchez García*

ccsanchezg@unal.edu.co

⁺Universidad ECCI, Colombia

*Universidad Nacional de Colombia, Colombia

RESUMEN

Las uniones soldadas son ampliamente utilizadas en distintas áreas de la ingeniería. Los avances en la tecnología compacta, el desarrollo de nuevos materiales y las diferentes técnicas y procesos de soldadura han permitido encontrar esta unión en prácticamente todo tipo de actividades industriales. La técnica SMAW es empleada debido a las ventajas que posee respecto a las otras técnicas. Sin embargo, entre sus desventajas encontramos la alta dependencia del material de aporte para obtener los acabados deseados los cuales se asocian a la baja tasa de deposición, los altos requerimientos de limpieza, la habilidad por parte del soldador y el tipo de recubrimiento en el material de aporte, consideraciones que deben ser tenidas en cuenta al momento de realizar una unión soldada. Los electrodos empleados en la técnica SMAW se caracterizan por tener diferentes tipos de blindajes que generan el gas de protección. En el caso del electrodo E6013 este recubrimiento es de tipo rutílico (con alto contenido de óxido de titanio y potasio), mientras que para el electrodo E7018 este será de tipo básico (con bajo hidrógeno potásico y polvo de hierro), cualidades que se pueden ver afectadas al momento de almacenar los electrodos y hacer uso de estos. Por lo anterior, se realizaron uniones soldadas usando electrodos E6013 y E7018 con exposición a condiciones ambientales antes de ser usados con y sin precalentamiento para soldar chapas metálicas de acero ASTM A36 con y sin bisel. Mediante inspección visual se evidenció una serie de discontinuidades típicas de la soldadura en las uniones soldadas, en mayor proporción cuando se usó el electrodo E7018 sin precalentamiento. Adicional a lo anterior, fueron evaluados cuerpos de prueba mediante ensayo de doblez (Norma ASME BPVS, Sección IX) dando como resultado diferentes tipos de fracturas y deformaciones. Finalmente, mediante el

software SolidWorks se modelaron cuerpos de prueba y fueron realizadas simulaciones que generaron una aproximación al proceso de deformación por exposición a cargas estáticas. En general, el comportamiento de las uniones soldadas fue variable respecto a los electrodos empleados, esto se asociaron a distintos parámetros que influyen sobre estas.

Palabras Clave: E7018, E6013, Almacenamiento de electrodos, Ensayo de Dobléz, Uniones Soldadas.

Código: MSE 7525

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE IMPRESIÓN 3D MEDIANTE MACHINE LEARNING EN GEOMETRÍAS DEFINIDAS

Vladimir Cudris Guerrero⁺

vcudris@itsa.edu.co

Vera Santiago Martínez^{*}

veraj.santiagom@unilibre.edu.co

David Ovallos Gazabón^{}**

ovallosdavid@coruniamericana.edu.co

⁺ITSA, Colombia

^{*}Universidad Libre, Colombia

^{**}Corporación Universitaria America, Colombia

RESUMEN

Con el desarrollo de la tecnología de impresión 3D, su uso se ha masificado, lo cual hace necesario investigar los parámetros involucrados en este proceso de manufactura aditiva y su impacto en la eficiencia del proceso. Mediante técnicas de Machine Learning se estudió la relación entre la altura de capa, el porcentaje de relleno, el tipo de relleno, la velocidad de impresión y la forma geométrica en el tiempo y la masa final del modelo impreso. En el análisis de los resultados se encontró que la altura de capa y la velocidad de impresión tienen una mayor influencia sobre la masa y el tiempo de impresión de un modelo.

Palabras Clave: FDM, Machine Learning, Impresión 3D, ABS, Parámetros.

Código: MSE 9211

EVALUATION OF CORROSION AND WEAR RESISTANCE OF CUTTERS USED IN DRILL BITS FOR DRILLING OIL AND GAS WELLS

Victor Manuel Carrillo Álvarez⁺

victor.carrillo@ulibertadores.edu.co

Williams Steve Hincapie Campos⁺

wshincapiec@ulibertadores.edu.co

Daniel Avellaneda^{*}

daavellanedas@unal.edu.co

Jhon Olaya^{*}

jjolayaf@unal.edu.co

⁺ITSA, Colombia

^{*}Universidad Libre, Colombia

^{**}Corporación Universitaria America, Colombia

ABSTRACT

Tungsten carbide inserts (TCI) and polycrystalline diamond compact (PCD) cutters used in two types of drill bits for drilling oil and gas wells were evaluated by a pin-on-disc test. The morphology of the worn surface was characterized by scanning electron microscopy (SEM). The behavior of corrosion resistance was evaluated with the electrodynamic polarization technique. The polycrystalline diamond compact cutter has a higher hardness, better corrosion, and improved wear behavior compared to tungsten carbide.

Key Words: Drill Bits, PCD Cutters, TCI Cutters, Wear Rate, Corrosion Resistance.

Código: TF 0502

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO TERMODINAMICO DE UN TURBOCOMPRESOR ALIMENTADO POR BIOGAS APLICANDO ANALISIS DEL CICLO TÉRMICO BRYTON

Alexander Carabali Alvarado⁺

acarabali53@misena.edu.co

Jhon Jairo Tamara Jaimes*

Jjtamara11@misena.edu.co

Orlando Federico González Casallas⁺⁺

orlando.gonzalez@upb.edu.co

⁺Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia

^{*}Universidad de Plamplona, Colombia

⁺⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

El ciclo Bryton aplicado a maquinas térmicas permite analizar el comportamiento de las propiedades termodinámicas de los gases ideales, sometidos a condiciones locales y de frontera, permitiendo generar calor y trabajo a partir del calentamiento del aire por medio de combustión a partir de una mezcla de aire combustible. El presente artículo está orientado a la socialización en la comunidad científica sobre lo diferentes comportamientos térmicos de un turbocompresor vehicular, el cual es alimentado por aire sobrecalentado con gas propano y biogas; y para cada uno de los casos establecer cuál es el trabajo térmico máximo que podría entregar la turbina, además de la potencia mecánica, la eficiencia y las propiedades del aire a la salida del ciclo.

Palabras Clave: Ciclo Bryton, Adiabático, Reversible, Biogas, Gases Ideales, Turbocompresor.

Código: TF 6338

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE CURVES OF A CENTRIFUGAL PUMP WHEN FLUID PROPERTIES VARY

Julian Pérez⁺

Perez.carrero27@gmail.com

Emil Hernández Arroyo⁺

Emil.hernandez@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

ABSTRACT

The performance curves of a centrifugal pump vary with respect to each of its manufacturers according to the liquid transported. For the investigation, the performance curves of a centrifugal pump were compared, varying the viscosity of the fluid and a degradation of the head-flow curve was observed when the viscosity increases. For the analysis, the pump selectors of two public access programs, Zoeller engineered products and Grundfos Product center, were used. Corresponding to manufacturers of hydraulic pumps, A comparison was made of the performance curves for two different fluids, water and a more viscous fluid such as glycerin, according to the graphs reported by the manufacturers' software, pump selector, a degradation was observed of curves, head - efficiency and an increase in power, when the viscosity of the fluid is increased. The system curve was also determined by means of the Darcy-Weisbach equation, observing that the curve has a greater inclination when the viscosity increases due to the increase in the friction head between the liquid and the system pipe.

Key words: Performance curves, Zoeller Engineered Products, Grundfos in Product Center, Darcy's Law, NPSH.

Código: TF 5134

THERMAL DECOMPOSITION OF LIPPIA ORIGANOIDES BAGASSE

Gabriel Fernando García Sánchez⁺

g.garciasanchez@yahoo.es

Carlos Andrés Muñoz Robles⁺

munozroblescarlosa@gmail.com

David Camilo Pico Ríos⁺

david56_2007@hotmail.com

Yesid Javier Rueda Ordoñez⁺

yjruedao@uis.edu.co

Jorge Luis Chacón Velasco⁺

jchacon@uis.edu.co

Jairo René Martínez Morales⁺

martines@uis.edu.co

⁺Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

ABSTRACT

Biomass is one of the most promising renewable energy sources due to its worldwide availability, the possibility of production of heat and power on demand and its potential CO₂-neutrality [1]. Residual biomass has aroused interest because it does not cause the negative effects of biomass energy production, i.e. change in ecosystems, increase in food prices and resource constraints; however, there is a need in terms of characterization of different types of residual biomass from agro-industrial processes. *Lippia origanoides* bagasse from the essential oil extraction process is a kind of residual biomass whose characteristics as a fuel are almost unknown; except for previous works by the authors [2], [3], its combustion properties have not been studied. The elemental and proximate analyses and the higher heating value (HHV) are fundamental factors for combustion analysis. The elemental and proximate analyses are necessary for efficient and clean utilization of biomass, while the HHV is a key parameter for evaluating fuel quality. Kinetics is another important parameter for solid fuels. The kinetics of *Lippia origanoides* bagasse was determined in the previous work by the authors [2], [3] using the single-step and two-reaction models. The results show that there is a variation of more than 30% of the activation energy with the conversion degree which indicates that more detailed results can be obtained by using the parallel reactions model [4]. In this work, the mentioned properties were investigated for samples of stems, leaves and a mixture of stems and leaves of *Lippia origanoides* bagasse. The proximate analysis was

done experimentally and the equations of Parikh et al. [5] and Sheng and Azevedo [6] were used for determination of the elemental composition and the higher heating value, respectively. Thermogravimetric analysis was performed in air and nitrogen atmosphere, and the results were used for the kinetic modeling through the independent parallel reactions scheme. The kinetic parameters obtained were evaluated by comparing the theoretical and experimental conversion curves, showing a good correlation between them.

Key words: Kinetics, Thermal Decomposition, Thermogravimetry, Biomass, Lippia Origanoides.

Código: TF 2425

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE FIABILIDAD EN VÁLVULAS DE DOS COMPRESORES RECIPROCANTES DE GAS UBICADOS EN EL MAGDALENA MEDIO

Ingrid Niño Cárdenas⁺

ingrid.nino.2020@upb.edu.co

Sergio Vesga Ferreira⁺

sergio.vesga.2020@upb.edu.co

Maryory Patricia Villamizar León⁺

maryory.villamizar@upb.edu.co

Silvia Sotelo López⁺

silvia.sotelo@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

La industrial OIL&GAS es parte crucial a la hora de satisfacer las necesidades energéticas del país y por tal motivo, para asegurar el suministro de energía es importante desarrollar estrategias para que la confiabilidad de los componentes empleados sea la mayor posible. Para esto, se ha desarrollado una búsqueda constante de estrategias de mantenimiento que ayuden a aumentar el ciclo de vida de los activos; permitiendo de esta manera tener procesos productivos más controlados, que satisfagan los requerimientos del mercado y los estándares ambientales. En el caso particular de la comprensión a gas, las válvulas compresoras resultan ser determinantes para la ejecución de la tarea principal de una planta. En particular, para una planta, ubicada en el Magdalena Medio, compuesta por dos unidades de compresión integrales que comprimen 2,0 MMSCFD de gas natural al día; las fallas de estas válvulas compresoras han generado en los últimos 2 años, pérdidas económicas de \$185.372.978 por intervenciones correctivas y representaron el 11,39% de las paradas no programadas. Basados en lo anterior, en este trabajo se presenta un estudio de la fiabilidad de las válvulas compresoras empleando el tiempo medio entre fallas con el propósito de proporcionar herramientas cuantitativas para la toma de decisiones en relación con acciones preventivas que permitan asegurar la disponibilidad de la planta ante un aumento en la demanda de gas, tal como se tiene proyectado para 2023. Utilizando el método de máxima similitud y en particular, el criterio de información Akaike, se encontró que el comportamiento de la fiabilidad de las válvulas compresoras es diferente en ambos

53

compresores de gas a pesar de que las referencias de fábrica sean iguales y trabajen bajo las mismas condiciones de operación y estrategias de mantenimiento. Adicionalmente, se encontró que la frecuencia asignada para las rutinas de mantenimiento preventivo no es la adecuada, dado que para ese tiempo la probabilidad de que se haya presentado una falla es del 60%.

Palabras Clave: Fiabilidad, Compresor Reciprocante, Válvula Compresora, Frecuencia de Mantenimiento.

Código: RE 6018

PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN HÍBRIDA SOLAR-HIDRÁULICO-EÓLICO PORTABLE PARA ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A BAJA POTENCIA

María Florez⁺

majoflorez06@gamil.com

Jorge Córdoba⁺

Jorge.cordoba94@eia.edu.co

⁺Universidad EIA, Colombia

RESUMEN

Colombia es un país que cuenta con una gran cantidad de recursos renovables para potenciar el sector energético donde se destaca el potencial para el aprovechamiento de la energía del sol, el viento y las fuentes hidrográficas. Más de la mitad del territorio colombiano no se encuentra conectado al Sistema interconectado nacional (SIN), Además, muchas áreas protegidas que se encuentran en zonas no interconectadas (ZNI), anualmente reciben miles de visitantes que no tienen la posibilidad de tener un acceso mínimo a la necesidad de carga eléctrica por ejemplo para sus dispositivos de comunicación o iluminación, incluyendo a los lugareños. Debido a esta necesidad, se propone como solución implementar un dispositivo portable que sea capaz de aprovechar el recurso a su disposición en modo híbrido (hidráulico-solar y eólico-solar) para poder almacenar energía en un banco de baterías con el objetivo de cargar dispositivos de baja tensión. Con base en la metodología de diseño de producto de Ulrich, se presentan los conceptos para la solución, la selección de componentes, así como la construcción y pruebas de verificación de las especificaciones de diseño. Finalmente se obtiene un prototipo de generador híbrido portable con almacenamiento de energía, entregando una diferencia de potencial de 5 voltios y una potencia mínima de 3-5 watts, para cargar cualquier dispositivo que cuente con una conexión USB-A universal.

Palabras Clave: Generación de Energía, Energía Solar, Energía Eólica, Energía Hidráulica, Sistema Híbrido Renovable, Almacenamiento de Energía Renovable, Baja Potencia.

Código: RE 8743

DIGITAL TWIN DESIGN, MODELLING AND CONTROL OF A MECHANICAL POWER COGENERATION SYSTEM

Luis Ángel Silva⁺

luis.angel@upb.edu.co

Jairo Viola Villamizar⁺

jairo.viola@upb.edu.co

⁺Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

ABSTRACT

Digital Twin is a breaking technology defined as the virtual representation of a physical asset supported by enhanced sensing and data-driven capabilities to obtain accurate representations of the real system. This paper presents a digital twin design and implementation for a mechanical cogeneration system using a novel systematic design framework. It involves the steps of target system definition, system documentation, multidomain simulation, Digital Twin assembly and behavioral matching, validation, and deployment. The physical asset consists of a twin motor setup that leverages the motion from one motor to produce electrical energy. The multidomain simulation of this system uses Matlab/Simulink Simscape Multiphysics software. Likewise, the Digital Twin behavioral matching employs constrained optimization methods. Obtained results show how Digital Twin accurately represents the system's behavior that can enable new capabilities like prognosis and fault detection.

Key words: Digital Twin, Behavioral Matching, Data-Driven Modelling, Mechanical Cogeneration

Código: RE 5422

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE DESHIDRATACIÓN POR SECADO PARA MATRICES VEGETALES ALIMENTARIAS

Sergio Andrés Castiblanco Padilla⁺

sergio.castiblanco@ecci.edu.co

Jhonatan González Salgado⁺

jhonatan.gonzalez@ecci.edu.co

Brayan Alexander Molina Tarquino⁺

brayana.molinat@ecci.edu.co

Andrés Durán Jiménez⁺

aduranj@ecci.edu.co

⁺Universidad ECCI Colombia

RESUMEN

Las matrices vegetales alimentarias son productos de especial interés en el país debido al potencial productivo, nutricional y funcional, así como su potencial comercial en mercados internacionales. Sin embargo, estos productos tienen una alta tasa de pérdidas en etapas de postcosecha debido a sus características fisicoquímicas propias. Los procesos de deshidratación de estas matrices son una alternativa de conservación que amplía su vida útil y reduce las pérdidas, la cual es ampliamente usada, pero tiene alto gasto energético e impacto ambiental, por lo que se busca el diseño de nuevos sistemas que hagan uso de fuentes de energía alternativas con una mayor eficiencia y puedan implementarse de manera práctica en contextos rurales. Se busca desarrollar un sistema de conservación de matrices vegetales mediante deshidratación teniendo como base el aprovechamiento energético de la radiación solar. Este tipo de sistemas pueden ser viables y rentables para su aplicación en el contexto colombiano. En primer lugar, debido al potencial productivo del país en productos vegetales que se adecuan a la implementación de estos sistemas, con un menor tamaño relativo, costos de operación, e impacto en el ambiente. Se puede obtener así una mayor cantidad de producto en menor tiempo y con un menor riesgo de degradación, disminuyendo las pérdidas para los productores locales y regionales, logrando un procesamiento primario in situ que aumenta la vida útil. Estas ventajas se suman a la reciente visibilidad y creciente impulso a las energías renovables y de fuentes alternativas por parte del estado y organizaciones internacionales alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), nos llevan a plantear este trabajo investigativo que busca el desarrollo tecnológico, generación de conocimiento y evaluación

57

para la aplicación de este tipo de sistemas. Se aborda aquí una primera fase que implica el diseño de un prototipo de equipo de deshidratación por secado indirecto con la integración de estructuras de colección, concentración y almacenamiento de radiación solar, conducción y distribución de aire y disposición de matrices, tomando en cuenta características específicas de matrices seleccionadas de interés comercial y condiciones geográficas y atmosféricas del altiplano cundiboyacense como ubicación de aplicación potencial.

Palabras Clave: Radiación Solar, Energías Renovables, Sustentabilidad, Procesamiento de Alimentos, Secado de Alimentos.



Vigilada Mineducación

SIGUEMOS EN    UPBBGA

INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL AND MECHANICAL ENGINEERING ICIME 2022

“Post COVID Supply Chain Resilience”

5, 6 y 7 de Octubre de 2022

FACULTADES DE
**INGENIERÍA INDUSTRIAL E
INGENIERÍA MECÁNICA**

www.upb.edu.co



 **UPBBGA**



ISSN: 2955-0203

