Encuentro de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Ingeniería

ECITEC 2017

- Ambiente
- Ciencias de la tierra
- Energía
- Materiales
- Tics
- Misceláneo

Resúmenes de ponencias

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Encuentro de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Ingeniería

ECITEC 2017

- Ambiente
- Ciencias de la tierra
- Energía
- Materiales
- Tics
- Misceláneo

Resúmenes de ponencias

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Dr. Jorge Alva Hurtado
Rector UNI

Dr. Gilberto Becerra Arévalo
Vicerrector Académico

Dr. Walter Estrada López
Vicerrector de Investigación

ECITEC 2017
Resúmenes de ponencias

Noviembre 2017

Material informativo
Vicerrectorado de Investigación

Edición
Editorial Universitaria (EDUNI)
Campus UNI - Pabellón Central
Av. Túpac Amaru 210, Rímac - Lima

Impresión
Imprenta de la Editorial Universitaria
de la Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru 210, Rímac - Lima

Presentación

La Universidad Nacional de Ingeniería realiza cada año el Encuentro de Ciencia y Tecnología ECITEC-UNI con el objetivo de presentar sus resultados de I+D a la comunidad UNI. Durante los primeros días laborales de noviembre de cada año docentes investigadores, jóvenes investigadores y egresados que se desarrollan profesionalmente en el extranjero comparten su experiencia con nuestros alumnos de pregrado y posgrado.

ECITEC-UNI se organiza a través de conferencias cortas donde los expositores muestran sus avances y los principales conceptos de sus líneas de investigación, usualmente organizadas a través de nuestras líneas de investigación: ciencias de los materiales, ciencias de la tierra y el ambiente, telecomunicaciones y TIC, bioingeniería y ciencias básicas y sociales. Además, contamos con la presencia de egresados de nuestra universidad de alto nivel que comparten sus investigaciones y desarrollos tecnológicos en sus instituciones.

¿Por qué un Encuentro de Ciencia y Tecnología donde se reúna lo mejor de la investigación UNI?

Para que la Comunidad UNI tenga la oportunidad de conocer e interactuar con los investigadores y grupos de investigación de nuestra Universidad. Desde trabajos en ciudades inteligentes, nuevos materiales para la descontaminación de aire, agua y tierra, nuevos procesos industriales usando desechos orgánicos, así como análisis antisísmicos para las ciudades de nuestro país. La investigación de nuestra UNI es diversa, robusta y de alto nivel, ECITEC-UNI congrega lo mejor de nuestra I+D para que los interesados tengan la oportunidad de conocerla.

ECITEC-UNI: En compromiso con el Perú y alineado a los objetivos nacionales de promoción de la CTI

El Encuentro de Ciencia y Tecnología está alineado a los objetivos institucionales de la Universidad, así como de la Política Nacional definida por CONCYTEC para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Nuestro Plan Estratégico Institucional 2012-2021 indica como segundo eje estratégico institucional la aspiración de la UNI en:

"… ser una universidad que realiza investigación, desarrollo e innovación en ciencia y tecnología, con un enfoque multidisciplinario y con la participación de investigadores, docentes, estudiantes o egresados, contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional, así como a mejorar la competitividad y productividad de las organizaciones". Conforme a ello, ECITEC-UNI reúne y convoca a investigadores, docentes, estudiantes o egresados a compartir sus experiencias en investigación.

Así mismo tal como indica la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica CTI en su objetivo estratégico 1.1, a través de las instituciones del SINACYT se debe,

"… promover la generación y transferencia de conocimiento científico – tecnológico alineando los resultados de investigación con las necesidades del país, las cuales serán definidas con los sectores involucrados". Cumpliendo con este mandato, ECITEC-UNI busca mostrar a la sociedad y empresarios las investigaciones y desarrollos tecnológicos que tienen mayor potencial de ser transferidos.

Dr. Walter Estrada, Vicerrector de Investigación UNI
Dr. Juan Rodríguez, Director del Instituto General de Investigación

PROGRAMA GENERAL

	JUEVES 02	VIERNES 03
9:00-9:20	Ceremonia de Inauguración	OT1 Determinación de factores críticos que influyen en el valor económico agregado (EVA) en las empresas manufactureras peruanas listadas en la BVL en el periodo 2005 al 2015 J. Valle Santos
9:20-9:40		MAT14 Síntesis, caracterización y determinación de la actividad antituberculosa de compuestos de coordinación de cobalto (II) y pirazinamida A. Valderrama
9:40-10:00		MAT15 Síntesis, Caracterización Estructural y Actividad Biológica del Compuesto Dimérico Rodio(II)- Metimazol con Potencial Actividad Anticancerígena U. Quiroz, K. Sullca, L. Aguirre, A. Valderrama, J. Barrios
10:00-10:10	**Break**	**Break**
10:10-10:30 10:30-10:50 10:50-11:10	CTERRA1 Desarrollo de un modelo dinámico integrado para la administración de desastres y el análisis socioeconómico Dr. L Moya, E. Mas (Instituto Internacional de Investigación de Ciencias de Desastres, Universidad de Tohoku, Japón.)	AMB1 Dr. Juan Z. Dávalos P. (Instituto de Química Física "Rocasolano"-CSIC, Madrid, España)
11:10-11:30	CTERRA2 Sistematización de la simulación numérica de Tsunamis usando el sistema operativo windows para la generación de reportes yu mapas temáticos M. Estrada, J.Morales y J. Palacios	AMB2,Lixiviación de oro aluvial en cloro activo producido in situ en celda electroquímica A. La Rosa Toro, U. Quiroz, W. Alcarráz, J Uza, A. Baena
11:30-11:50	CTERRA3 Curvas de daño para viviendas de albañilería informal C. Zavala, E. Flores, V. Astorayme	AMB3, Desarrollo de tecnologías para la eliminación de pesticidas biorecalcitrantes en frutos y verduras, empleando Procesos Avanzados de Oxidación (PAOx), para su adecuación a las regulaciones de la autoridad sanitaria M. Baena, A. Cornejo
11:50-12:10	CTERRA4 Alternativa de disipación de energía en estructuras con elementos de plástico reciclado C. Zavala, L. Lavado, K. Ortiz	AMB-4, Reciclado de dióxido de carbono en el hormigón: un estudio de viabilidad L Mosquera, J LLamoja, M Melchor, F Loayza, J Basurto, D Cachy, N Quintana
12:10-12:30	CTERRA5, Análisis de la información multiespectral contenida en imágenes satelitales para la sistematización de inventarios viales M. Estrada, J. Morales y F. García	AMB-5, Estudio del número de transporte de iones en las membranas de intercambio iónico y su influencia en la eficiencia en equipos de electrodiálisis A. Pilco, M.Machuca, L.Zuta
12:30-12:50	CTERRA6, Creación de un servicio web para la integración de imágenes ortomosaico obtenidas a partir de un vehículo aéreo no tripulado, con información catastral para la actualización del uso del suelo en zonas urbanas M. Estrada, L. Estacio y J. Lumbre	AMB-6 Contaminación de arsénico, manganeso y aluminio en aguas subterráneas recursos de la Amazonia Occidental del Perú Caroline M.C. de Meyer, Juan M. Rodríguez, Edward. Carpio, Pilar A. García , Caroline Stengel, Michael Berg
12:30-12:45	CTERRA7, Inventario, Secuenciación y Lineamientos para la Mitigación de los daños infraestructurales causados por el Fenómeno El Niño 2015-2016 en la Región Piura L. Castillo N., R. Hidalgo G., Julio Montenegro G., Frank Valero V., Kevin Concha R.e	TICS1, Detección de células cancerosas en el pulmón mediante el procesamiento digital de imágenes y algoritmos de deep learning sobre imágenes obtenidas por LDCT Ricardo Rodríguez Bustinza, Manasses Antoni Mauricio Condori, Erwin Junger Dianderas Caut, Luis Álvaro Rojas Machado, Jorge López Cáceres
12:45-13:10	CTERRA8, Medición de la calidad de cielo en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Ingeniería (OAUNI) mediante el método Diferencial Image Motion Monitor (DIMM) E. Cori, V. Valera, E. Torre, K. Chipana, J. Tello, A. Pereyra, N. Baella	TICS2, Una interfaz de voz para acceder a una ontología utilizando las herramientas de la Web Semántica J. Rosales, G. Boza, J. Montalván, J. Andrade
13:10-14:00	Almuerzo	
14:00-14:20	MAT1 Rendimiento fotoelectroquímico mejorado y actividad fotocatalítica de nanoestructuras ZnO / TiO2 fabricadas por un método de electrospinning electrostáticamente modificado J. Rodriguez,P. Ramos, E. Flores, L. Sánchez, R. Candal, M. Hojamberdiev, W. Estrada	TICS1-Fotónica Integrada aplicada a Comunicaciones Ópticas y Biosensado Dr. Hugo Enrique Hernández Figueroa (Universidad de Campinas, San Pablo, Brasil.)
14:20-14:40	MAT2, Evaluación fotoelectrocatalítica de nanorods ZnO:Ag en la degradación de colorantes azoicos H. Alarcón, G. Cerrón, A. Aranda	
14:40-15:00	MAT3, Bicapa de grafeno funcionalizado con nanopartículas de óxido de plata M. Damián Briones	
15:00-15:20	MAT4, Tejido de algodón con protección UV funcionalizado con nanopartículas de ZnO M.M. Gómez, J. Huachania, C. Uribea, J.L. Solís	TICS2, Monitoreo atmosférico y de los niveles de contaminación del aire mediante el uso de un uav de ala fija como plataforma de vuelo de los módulos Cansat J. Oliden

15:20-15:50	MAT5, Efecto antibacterial de las nanoparticulas de ferrita de cobalto y sus aplicaciones en la desinfección fotocatalítica de agua contaminada E. Carpio, M. Gastelo	TICS4-Desarrollo de un Radar SFCW para la detección de objetos en zona cercana J. Álvarez M
15:50-16:10	MAT6, Síntesis, caracterización y estudio de la actividad antimicrobial de nanopartículas de cobre y plata obtenidas por ruta química O. Avalo, D. Martinez	TICS5, Frog: A robust and green wireless sensor node for fog computing platforms M. Castillo C.
16:10-15:20	MAT7, Recubrimientos de piezas metálicas con nanocompuestos de alta dureza por técnica rf magnetron sputtering para mejorar acabado y tiempo de vida útil A. Talledo, C.Benndorf, J. Asencios	TICS6, Implementación de un robot móvil para optimizar el flujo documentario en el área de logística usando tecnologías de robótica autónoma basada en la plataforma de software libre ROS I. Calle , R. Paredes, C. Bazán, A. Guardia
15:20-15:40	**Break**	**Break**
15:40-16:00	MAT8, Evaluación de la actividad inhibidora de un extracto vegetal en la corrosión del acero en solución ácida K. Paucar, A. Vergara, P. Pizarro	ENER1, Proyección de uso de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red (SFCR) en el Perú sobre la base del resultado de monitorear tres SFCR ubicados en tres lugares diferentes del Perú durante 2 años R. Espinoza, J. de la Casa
16:00-16:20	MAT9, Galvanizado electrolitico alcalino no cianurado A. Villón, W. Reátegui	ENER2, Obtención de biogás a partir de la cáscara de la semilla Jatropha Curcas por el método de la digestión anaeróbica – Fase Banco, M. De La Cruz Azabache
16:20-16:40	MAT10, Caracterización de lamas fina y gruesa de sedimentos de la siderurgia integrada peruana M. Gómez Marroquín, J. C. D´Abreu, M. Javes	ENER3, Diseño y caracterización de estufa con sistema de microgasificación W. Gonzales
16:40-17:00	MAT11, Pirólisis de termoplásticos para obtener biopetróleo V.Pretell, E. Raymundo, C. Lujan, A. Pilco, W. Ramos	ENER5, Indicadores de rendimiento térmico de técnicas bioclimáticas para el calentamiento solar de ambientes alto andinos R. Espinoza
17:00-17:20	MAT12,Obtención de un expandido a partir de un almidón de yuca y su aplicación para envases biodegradables H. Chirinos	ENER6, Modelo dinámico para el pronóstico del precio de petróleo L. Eyzaguirre, S. Armacanqui, C. Lujan, H. Marticoren, J. Rodríguez
17:20-17:40	MAT13 Proceso de Separación de Ésteres de Forbol a partir de la Torta Desgrasada producto de la extracción del aceite de las Semillas de Jatropha Curcas-Escala Banco M. De La Cruz Azabache	ENER7, Reducción de los costos de Opex y aumento de la producción de petróleo por medio de la deferencia de producción y la prevención de la falla de la bomba con un sistema de monitoreo de costo efectivo J. Rodríguez, L. Eyzaguirre, S. Armacanqui, C. Lujan, H. Pacori, H. Marticorena, , R. de la Cruz, F. Sueldo, A. Sinchitullo, S. Yataco, F. Cuestas
17:40-18:00		Premiacion a investigadores con Patentes UNI en el 2017
18:00-18:20	Sesion de poster I	
18:20-18:40		Mesa redonda Ciencia y Tecnologia para el desarrollo del Peru
18:40-19:00		

Poster

PMAT1, Caracterización de lamas de acería linz donawitz - LD M.Gómez Marroquín
PAMB1- Produccion de agua electrolizada para la agroindustria A. Villón, W. Reátegui
PTICS1-PyMach Project! Desarrollo de una librería en Python para el análisis y síntesis de datos utilizando técnicas de Machine Learning M. Castillo
PTICS2, Simulación y modelado de una antena Vivaldi para un radar FMCW en UHF y VHF J. Alvarez
PENER8, Mejoras en proyecciones de EOR, pruebas de laboratorio y la descripción del modelo para acelerar eficazmente los proyectos EOR J. Rodríguez, L. Eyzaguirre, S. Armacanqui, C. Lujan, G. Prudencio, A. Choquehaua, J. Rojas, Y. Tafur
PMAT11, Redes neuronales y simulacion de monte carlo para el studio del concreto de alta resistencia
Redes neuronales y simulación de Monte Carlo para el estudio del concreto de alta resistencia L. Acuña, I. Moromi Nakata, A. Torre Carrillo, H. Espinoza, Dr. F. García
Instalacion de un puente colgante con tecnologia digital Walter Hector Gonzales Arnao

ECONOMÍA

TÍTULO DEL PROYECTO	DÍA Y HORA PARA EXPONER
Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero para la supervisión bancaria frente a las crisis sistemáticas	Jueves 02/11 11:00 am a 11:30 am Alumnos: 11:30 am a 12:00 pm
Condiciones para un crecimiento convergente en el Perú	Jueves 02/11 02:00 pm a 02:30 pm
Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI peruano durante el periodo 2007-2015.	Jueves 02/11 05:00 pm a 05:30 pm
Calidad de la enseñanza universitaria y satisfacción del estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística.	Jueves 02/11 05:30 pm a 06:00 pm
Descrición del perfil de la población asegurada en las AFP, que permita determinar su desvinculación en la construcciónde una tabla de mortalidad general	Viernes 03/11 10:00 am a 10:30 am
La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la región de la libertad	Viernes 03/11 11:30 am -12:00 pm

MATEMÁTICA

	Jueves 02	Viernes 03
9:00-9:20	Ceremonia de Inauguración conjunta ECITEC-UNI, ECITEC-Descentralizado y III Encuentro de Investigación en Arquitectura y Urbanismo	
9:20-9:40		
9:40-10:00		
10:00-10:10	**Break**	
10:10-11:00	Investigación científica y desarrollo César Camacho	Models and heuristics for a routingcollecting problems in wireless adhoc networks Luis Flores
11:00-12:00		A unifieds plitting algorithm for variational monotone inclusion Ernesto Ore
14:00-15:00	La ecuación del calor, las series de Fourier y las comunicaciones por teléfono celular Bruno Scardua	Complejidad dinámica para flujos HelmuthVillavicencio
15:00-16:00	Applications of the interior point algorithm for mixed complementarity non linear problems Angel Ramirez	

ÍNDICE

Presentación 3

PONENTES INVITADOS
Fotónica Integrada aplicada a Comunicaciones Ópticas y Biosensado 9
Resumen del Proyecto DIM2SEA: Desarrollo de un modelo dinámico integrado para la administración de desastres y el análisis socioeconómico 10
Energética molecular y reactividad química de contaminantes-traza atmosféricos 11

AMBIENTE
Producción de agua electrolizada para la agroindustria 12
Estudio del número de transporte de iones en las membranas de intercambio iónico y su influencia en la eficiencia en equipos de electrodiálisis 13
Reciclado de dióxido de carbono en el hormigón: un estudio de viabilidad 14
Lixiviación de oro aluvial en cloro activo producido in situ en celda electroquímica 15
Desarrollo de tecnologías para la eliminación de pesticidas bio-recalcitrantes en frutos y verduras, empleando Procesos Avanzados de Oxidación (PAOx), para su adecuación a las regulaciones de la autoridad sanitaria 16
Contaminación de arsénico, manganeso y aluminio en aguas subterráneas de la Amazonia Occidental del Perú 17

CIENCIA DE LA TIERRA
Análisis de la información multiespectral contenida en imágenes satelitales para la sistematización de inventarios viales 18
Creación de un servicio web para la integración de imágenes ortomosaico obtenidas a partir de un vehículo aéreo no tripulado, con información catastral para la actualización del uso del suelo en zonas urbanas 19
Sistematización de la simulación numérica de tsunamis usando el sistema operativo Windows para la generación de reportes y mapas temáticos 20
Medición de la calidad de cielo en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Ingeniería (OAUNI) mediante el método Differential Image Motion Monitor (DIMM) 21
Inventario, Secuenciación y Lineamientos para la Mitigación de los daños infraestructurales causados por el Fenómeno El Niño 2015-2016 en la Región Piura 22

ENERGÍA
Detección de células cancerosas en el pulmón mediante el procesamiento digital de imágenes y algoritmos de deep learning sobre imágenes obtenidas por LDCT 24
Síntesis, Caracterización Estructural y Actividad Biológica del Compuesto Dimérico Rodio(II)-Metimazol con Potencial Actividad Anticancerígena 26
Proceso de Separación de Ésteres de Forbol a partir de la Torta Desgrasada producto de la extracción del Aceite de las Semillas de *Jatropha Curcas*-Escala Banco 27
Proyección de uso de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red (SFCR) en el Perú sobre la base del resultado de monitorear tres SFCR ubicados en tres lugares diferentes del Perú durante 2 años 28
Indicadores de rendimiento térmico de técnicas bioclimáticas para el calentamiento solar de ambientes alto andinos 29
Obtención de biogás a partir de la cáscara de la semilla Jatropha Curcas por el método de la digestión anaeróbica – Fase Banco 30

Diseño y caracterización de estufa con sistema de microgasificación 31
Modelo dinámico para el pronóstico del precio de petróleo 32
Reducción de los costos de Opex y aumento de la producción de petróleo por medio de la deferencia de producción y la prevención de la falla de la bomba con un sistema de monitoreo de costo efectivo 33
Mejoras en proyecciones de EOR, pruebas de laboratorio y la descripción del modelo para acelerar eficazmente los proyectos EOR 34

MATERIALES

Galvanizado electrolítico alcalino no cianurado 35
Recubrimientos de piezas metálicas con nanocompuestos de alta dureza por técnica rf magnetron sputtering para mejorar acabado y tiempo de vida útil 36
Rendimiento fotoelectroquímico mejorado y actividad fotocatalítica de nanoestructuras ZnO / TiO_2 fabricadas por un método de electrospinning electrostáticamente modificado 37
Pirólisis de termoplásticos para obtener biopetróleo 38
Evaluación de la actividad inhibidora de un extracto vegetal en la corrosión del acero en solución ácida 39
Caracterización de lamas fina y gruesa de sedimentos de la siderurgia integrada peruana 40
Caracterización de lamas de acería Linz Donawitz - LD 42
Tejido de algodón con protección UV funcionalizado con nanopartículas de ZnO 43
Bicapa de grafeno funcionalizado con nanopartículas de óxido de plata 44
Efecto antibacterial de las nanoparticulas de ferrita de cobalto y sus aplicaciones en la desinfección fotocatalitica de agua contaminada 45
Síntesis, caracterización y estudio de la actividad antimicrobial de nanopartículas de cobre y plata obtenidas por ruta química 46
Evaluación fotoelectrocatalítica de nanorods ZnO:Ag en la degradación de colorantes azoicos 47
Redes neuronales y simulación de Monte Carlo para el estudio del concreto de alta resistencia 48
Síntesis, caracterización y determinación de la actividad antituberculosa de compuestos de coordinación de cobalto (ii) y pirazinamida 51
Obtención de un expandido a partir de un almidón de yuca y su aplicación para envases biodegradables 52

TICS

Frog: a robust and green wireless sensor node for fog computing platforms 53
Implementación de un robot móvil para optimizar el flujo documentario en el área de logística usando tecnologías de robótica autónoma basada en la plataforma de software libre ROS 54
Desarrollo de un Radar SFCW para la detección de objetos en zona cercana 56
Monitoreo atmosférico y de los niveles de contaminación del aire mediante el uso de un UAV de ala fija como plataforma de vuelo de los módulos Cansat 57

MISCELÁNEO

Determinación de factores críticos que influyen en el valor económico agregado (EVA) en las empresas manufactureras peruanas listadas en la BVL durante el periodo 2005 al 2015 58
Instalación de puente colgante con tecnología digital 59

Fotónica Integrada aplicada a Comunicaciones Ópticas y Biosensado

Hugo Enrique Hernández Figueroa	
Laboratorio de Electromagnetismo Aplicado y Computacional (LEMAC), Departamento de Comunicaciones (DECOM), Facultad de Ingeniería Eléctrica y de Computación (FEEC), Universidad de Campinas (UNICAMP), Campinas, San Pablo, Brasil.	hugo@decom.fee.unicamp.br

Iniciaremos esta charla presentando una visión general del área de fotónica integrada, con particular énfasis en la llamada fotónica de silicio que permite la miniaturización de componentes fotónicos y también, su integración con componentes electrónicos. Enseguida nos enfocaremos en el diseño y fabricación de nanoantenas, o antenas ópticas, para comunicaciones ópticas inter e intra-chips [1], destacando los desafíos actuales y soluciones teóricas y experimentales recién obtenidas en el LEMAC, en particular en el caso de conjuntos o arreglos de nanoantenas dieléctricas [2], [3]. Finalmente, discutiremos el concepto de sensado usando fotónica integrada y presentaremos el desarrollo teórico y experimental de un biosensor fotónico de altísima precisión y de bajo costo capaz de detectar variaciones de índice de refracción de la orden de 10^{-6} recientemente demostrado en el LEMAC [4]. Este biosensor es basado en un guía de onda trimodal con núcleo de polímero (SU8) y substrato de sílica, fabricado de forma eficiente con la técnica de escritura por láser, que es simple y permite masificar la producción de este biosensor [5]. Pruebas recientes en la detección de cáncer de próstata han demostrado la alta eficiencia de este dispositivo. Vislumbramos a corto plazo efectuar pruebas en la detección de otras enfermedades como dengue, zica y chicunguña, así como también, en agricultura de precisión, en la detección de plagas.

Referencias

[1] Gilliard N. Malheiros-Silveira, Lucas H. Gabrielli, Connie J. Chang-Hasnain, and Hugo E. Hernandez-Figueroa, Breakthroughs in Photonics 2013: Advances in Nanoantennas" (**Invited Paper**), *IEEE Photonics Journal*, Volume 6, Number 2, April 2014.

[2] Lucas H. Gabrielli and Hugo E. Hernandez-Figueroa, "Aperiodic Antenna Array for Secondary Lobe Suppression", *IEEE Photonics Technology Letters*, Vol. 28, No. 2, pp. 209-212, January15, 2016.

[3] J. L. Pita, P. C. Dainese, H. E. Hernandez-Figueroa, and L. H. Gabrielli, "Ultra-Compact Broadband Dielectric Antenna," in CLEO (Conference on Lasers and Electro-Optics), OSA Technical Digest, p. SM3G.7, San Jose, CA, USA, 2016.

[4] Jhonattan C. Ramirez, Laura M. Lechuga, Lucas H. Gabrielli, and Hugo E. Hernandez-Figueroa, "Study of a low-cost trimodal polymer waveguide for interferometric optical biosensors", *OSA Optics Express*, Vol. 23, No 9, pp. 11985-11994, 04 May 2015.

[5] Jhonattan C. Ramirez, Juliana N. Schianti, Maria G. Almeida, Aristides Pavani, Roberto R. Panepucci, Hugo E. Hernandez-Figueroa, and Lucas H. Gabrielli, "Low-loss modified SU-8 waveguides by direct laser writing at 405 nm", *OSA Optical Materials Express*, Vol. 7, No. 7, pp. 2651-2659, 01 July 2017.

Palabras clave:	Fotónica Integrada	Nanoantenas	Biosensores	

Resumen del Proyecto DIM2SEA: Desarrollo de un modelo dinámico integrado para la administración de desastres y el análisis socioeconómico

L. Moya[a]*, E. Mas[a]	
[a]Instituto Internacional de Investigacion de Ciencias de Desastres, Universidad de Tohoku, Prefectura de Tohoku, Japan.	lmoyah@irides.tohoku.ac.jp

En este artículo se presenta el marco de trabajo de un modelo integrado para la estimación de daños y la demanda de primeros auxilios en zonas urbanas. El modelo se encuentra actualmente bajo implementación. La estimación de daños está basada en parámetros de demanda sísmica y tsunami, y curvas de fragilidad (1,2). El daño físico determinara la resiliencia en la infraestructura y los modelos de evacuación proporcionaran una estimación de las pérdidas humanas y de los sobrevivientes luego de un sismo y tsunami. El escenario luego del desastre es usado como condición inicial para la simulación de entrega de los primeros auxilios. El modelo de entrega de primeros auxilios está basado en procesos de optimización, donde la ubicación de las estaciones y la entrega de la ayuda deben satisfacer la demanda en el menor tiempo posible. El progreso de cada componente del modelo es presentado en este artículo.

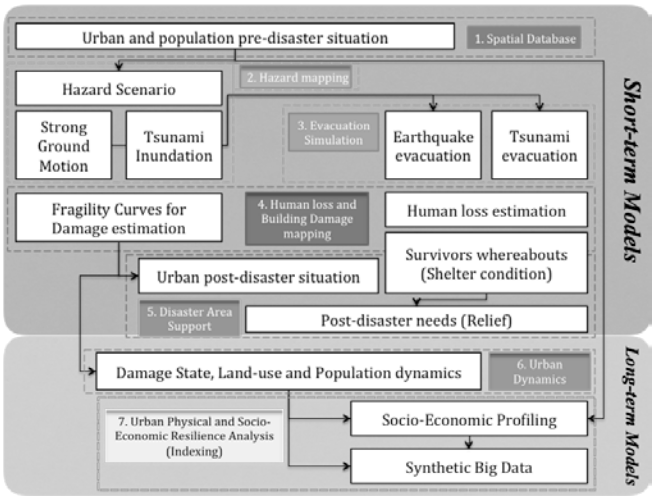


Fig 1. Diagrama de flujo del modelo DIM2SEA

Referencias

1. Yamazaki, F. and Murao, O., Vulnerability functions for Japanese buildings based on damage data from the 1995 Kobe earthquake. In Implications of recent earthquakes on seismic risk, pp. 91-101. Imperial College Press, London. (2000)

2. A. Suppasri et al, Building damage characteristics based on surveyed data and fragility urves of the 2011 Great East Japan tsunami, Natural Hazards 9(6), 968-975, (2013)

Palabras clave:	Proyecto DIM2SEA	Administración de desastres	Daños en edificios	

Energética molecular y reactividad química de contaminantes-traza atmosféricos

Juan Z. Dávalos P	
Instituto de Química-Física "Rocasolano"-CSIC Departamento de Química Atmosférica y Clima, Madrid, España.	jdavalos@iqfr.csic.es

El estudio de propiedades químico-físicas, tales como la estructura electrónica (estados fundamental y excitados), estabilidad termodinámica, propiedades ópticas o la reactividad química de contaminantes-traza es clave para entender el papel que desempeñan en la atmósfera. Estas especies (varias de ellas radicales) están presentes en la atmósfera en cantidades "ínfimas"
-rango de concentraciones del orden ppb (10-9) y ppt (10-13)- y provienen tanto de fuentes naturales, p. ej. emisiones de óxidos halogenados XO (X=Cl, Br, I) generadas en los océanos1; como de las antropogénicas, p. ej. NOx, HONO, HO2 generadas en atmósferas urbanas. Son extremadamente reactivas dado que pueden desencadenar reacciones químicas (ciclos catalíticos, auto-reacciones, etc.) sea por fotólisis y/o en presencia de oxidantes intermedios (OH, O3, NO3), transformando la naturaleza oxidativa de la atmósfera y por tanto ejerciendo un gran impacto sobre la calidad del aire local (ciudades), regional o global.
Varios mecanismos moleculares que se dan en la atmósfera son conocidos, p. ej. es conocida la destrucción del ozono O3 (Fig.1) por la química de halógenos, especialmente I y Br atómicos y oxidados; sin embargo, el papel que desempeñan estos contaminantes en atmósferas urbanas no está bien establecida. Muchos otros procesos permanecen sin estar suficientemente aclarados; es el caso del mercurio (un contaminante-traza global tóxico) que es emitido a la atmósfera principalmente como Hg0 y el que se oxidaría, en presencia de radicales oxidantes, a HgII a través de mecanismos fotocalíticos. El proceso inverso (reducción de HgII a Hg0) en la atmósfera es mucho menos conocido.
El conocimiento sistemático de los procesos que involucran a los contaminantes-traza, utilizando herramientas experimentales –espectrómetros ópticos (DOAS, UV), de masas o técnicas cromatográficas, entre varias otras- y herramientas teóricas -cálculos DFT, ab-initio, RRKM- son una fuente de información imprescindible, que permite conocer los cambios en la composición química de la atmósfera y su correspondiente modelización, sirve para predecir los distintos grados del cambio climático.

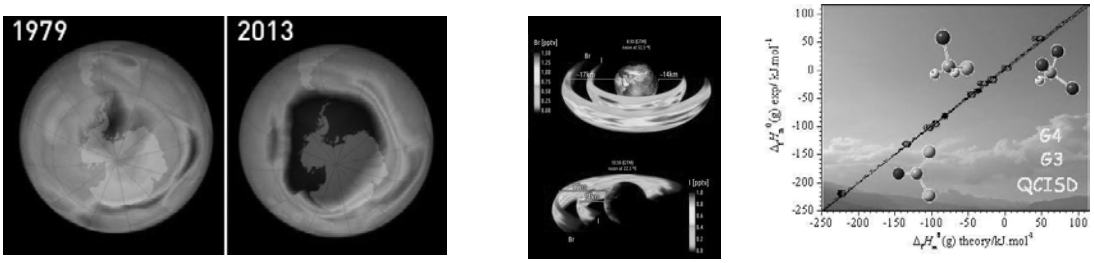


Fig 1. (Izda) Agujero en la capa de ozono. (Centro) Bandas de átomos de I y Br en la tropopausa tropical[2]. (Der) Estabilidad termodinámica de contaminantes y precursores halogenados[3]

Referencias

1. W. R. Simpson *et al*. Chem. Rev. 115 (2015) 4035−4062
A. Saiz-López, R.P. Fernández. Geophys. Res. Lett. 43 (2016) 1-8
J.Z. Dávalos *et al*. Comp. Theor. Chem. 1099 (2017) 36 -44

Palabras clave:	Contaminantes- traza	Energética molecular	Reactividad química	Óxidos halogenados

Producción de agua electrolizada para la agroindustria

A. Villón[a], W. Reátegui[b]	
[a]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú [b]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	[a]avillon@uni.edu.pe [b]wreategui@uni.edu.pe

Se ha producido agua electrolizada por electrólisis agua con cloruro de sodio, con características biocidas que superan en capacidad y efectividad a la lejía comercial[1]. El procedimiento permite producir dos tipos de agua, una conocida como agua ácida o anódica (biocida) y un agua alcalina o catódica, gracias al uso de una membrana (protónica). Su uso (agua ácida) supera en efectividad destructiva de los microorganismos presentes en productos agroindustriales (verduras, frutas, etc.), es seguro, fácil de manipular, relativamente barato y ecológico. El agua AOW (acid oxidizing water), se produce usando una celda electrolítica dividida con una membrana semipermeable y con el uso de una fuente de corriente continua y dos electrodos, usando como medio agua salobre (NaCl). La caracterización del tipo de agua oxidante (AOW) se hace a través de los parámetros llamados ORP (potencial óxido reducción) de > 1000 mV y el pH < 3[2]. Estos parámetros obedecen a la presencia de HClO, HCl, O_3 y O_2 en la solución anódica. Pero el agua alcalina (catódica) que es principalmente NaOH, se puede usar para la limpieza de superficies o tuberías.

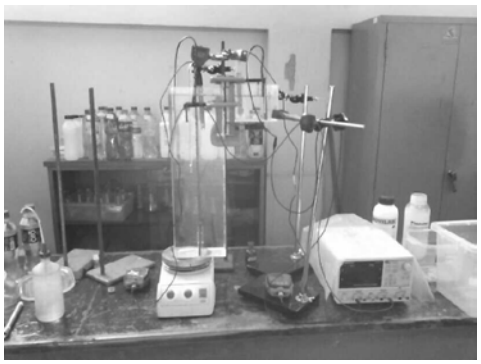


Fig. 1. Configuración de los elementos para producir agua electrolizada

La figura 1 se muestra los elementos para producir agua electrolizada, rectificador auto regulable, celda, electrodos, cableado eléctrico y sensores de medición de pH y ORP. El trabajo de investigación se centró en encontrar la densidad de corriente, tiempo y concentración de NaCl, óptimos para la producción del AOW.

Referencias

1. Muhammad Imran AL-HAQ, et al, Applications of Electrolyzed Water in Agriculture & Food Industries, Food Sci. Technol. Res., 11(2), 135-150, 20095.

2. Xiaodong Cui et al, Propiedades fisicoquímicas y eficacia bactericida de agua electrolizada neutra y ácida bajo diferentes condiciones de almacenamiento, Journal of Food Engineering, Volumen 91, Número 4, abril de 2009, páginas 582 a 586

Palabras clave:	Agua electrolizada	Agua ácida	Agua alcalina	ORP, pH

Estudio del número de transporte de iones en las membranas de intercambio iónico y su influencia en la eficiencia en equipos de electrodiálisis

Alex Pilco [a], Martin Machuca, Leví Zuta	
[a]Facultad de Ingenieria Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.	[a]apilco@uni.edu.pe awpilco@hotmail.com

Se determinaron las propiedades de transporte de los cationes metálicos Cu^{2+} y Ni^{2+} a través de una membrana de intercambio catiónico (MIC) fumasep FKB-PK-130. La fracción de área conductora de membrana (ε), las intensidades de corrientes límite ($I_{lím}$) y los números de transporte de los cationes en la membrana (T_m) fueron obtenidos por cronopotenciometría [1] utilizando soluciones acuosas a 0.025 M.

Los datos obtenidos indicaron que la MIC está compuesta de aproximadamente 90.2% de área conductora, siendo este valor cercano a los valores obtenidos para MICs homogéneas en un estudio realizado por Choi et al. [2].

Las curvas de corriente – voltaje (ver **Fig.1**) muestran que la densidad de corriente límite es mayor para el Ni^{2+} ($I_{lím}$ =7.4 mA) que para el Cu^{2+} ($I_{lím}$ =7.2 mA). Los tiempos de transición (τ) y el parámetro $(C_0/I)^2$ se correlacionan linealmente (ver **Fig. 2**) y permiten la obtención de los números de transporte de los cationes en la membrana por la ecuación de Sand [1]. El T_m del cobre fue 0.965 mientras que el T_m del níquel fue 0.922, dichos valores indican que la membrana fumasep FKB-PK-130 es más selectiva al paso de los cationes de cobre que al paso de los cationes del níquel.

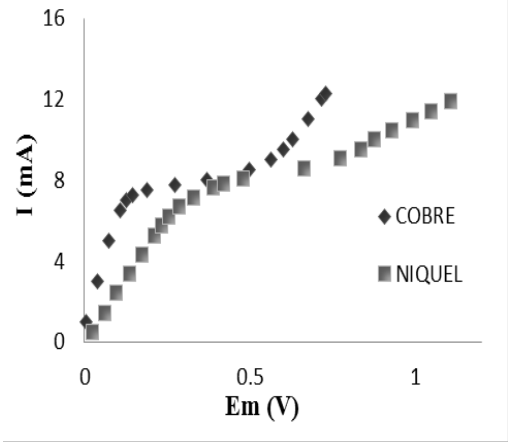


Fig.1. Curvas de corriente – voltaje

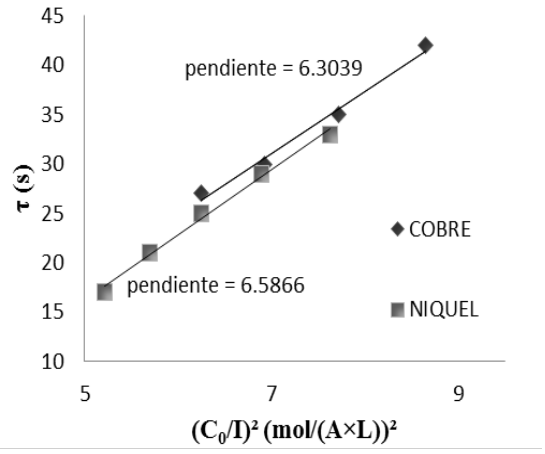


Fig.2. Tiempo de transición y el parámetro $(C_0/I)^2$

REFERENCIAS

[1] Marder L, Ortega Navarro EM, Perez-Herranz V, Bernardes AM, Ferreira JZ. Evaluation of transition metals transport properties through a cation exchange membrane by chronopotentiometry. J Memb Sci. 2006; 267–75.

[2] Choi J-H, Kim S-H, Moon S-H. Heterogeneity of Ion-Exchange Membranes: The Effects of Membrane Heterogeneity on Transport Properties. J Colloid Interface Sci. 2001;120-126.

Palabras clave:	Membrana de intercambio catiónico	Cronopotenciometría	Número de transporte	Corriente límite

Reciclado de dióxido de carbono en el hormigón: un estudio de viabilidad

L Mosquera, J LLamoja, M Melchor, F Loayza, J Basurto, D Cachy, N Quintana	
Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	lmosquera@uni.edu.pe

Se construyeron tres cámaras de carbonatación dimensionadas para observar el proceso de carbonatación acelerada en diferentes periodos de tiempo. En la cámara de 15x15x20cm3 se observa el proceso con duración menor a 2 horas. En la cámara de dimensiones 20x20x30cm^3 se observa el proceso con duración menor a 24 horas y en la cámara mayor de dimensiones 40x40x50cm3 se observa el proceso con duración menor a 2 semanas. (Fig. 1).

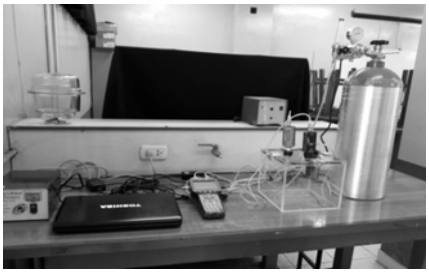
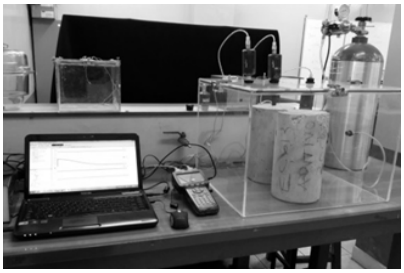
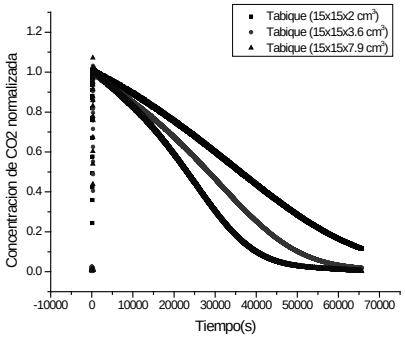
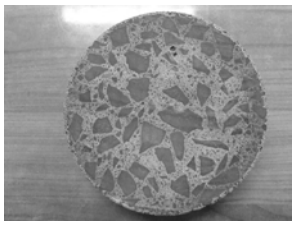


Fig. 1: Equipo implementado para monitorear el proceso de carbonatación acelerada del concreto.



Verificamos la capacidad del equipo para medir la rapidez de carbonatación acelerada en función de la composición del concreto, la humedad relativa, el área expuesta de las muestras y la concentración de CO2 presente en la cámara.





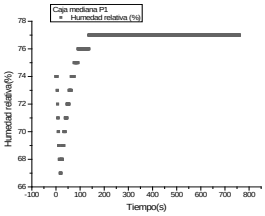


Fig. 2: Las figuras muestran las curvas de rapidez de carbonatación del concreto en función del área expuesta y la profundidad de carbonatación en una muestra de concreto, así como el monitoreo de la temperatura durante el proceso.

Verificamos la capacidad del equipo para medir la rapidez de carbonatación acelerada en función de la composición del concreto, la humedad relativa, el área expuesta de las muestras. En lo que sigue realizaremos medidas cuidadosas y extensivas de estas dependencias.

Referencias

1. Moreno E. I. (1999). "Carbonation of Blended-Cement Concretes", Tesis de Doctorado, University of South Florida, Florida, Estados Unidos de América.

2. Moreno E. I., Cob E. y Castro P. (2004). Corrosion rates from carbonated concrete specimens.

Palabras clave:	Carbonatación del concreto	Sensores de fibra óptica	Monitoreo de corrosión del concreto

Lixiviación de oro aluvial en cloro activo producido in situ en celda electroquímica

Ulises Quiroz, William Alcarráz, Julio Uza, Angélica Baena, Adolfo La Rosa Toro G.	
Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	toro@uni.edu.pe

El presente trabajo se desarrolla enfocado en la búsqueda de nuevas alternativas para la lixiviación del oro proveniente de la minería artesanal, en la cual se propone el empleo de sustancias químicas no-tóxicas reemplazando al mercurio, el cual se emplea como amalgamante del oro, sin embargo, es conocido sus efectos perniciosos sobre la salud y el medio ambiente. La propuesta se basa en la capacidad de la celda electroquímica para generar cloro activo, a partir de la electrólisis del cloruro de sodio (NaCl) sobre electrodos catalíticos el cual podrá lixiviar el oro posibilitando la separación del oro de la arenilla. La sal NaCl, es una sustancia soluble en agua e inocua, sin embargo, de acuerdo a la Ec.1 esta puede generar cloro, como productos de la oxidación sobre electrodos catalíticos, el cual se hidroliza inmediatamente formando HClO en medio ácido (Ec.2)

Reacción electroquímica (ánodo):

$2Cl^- \rightarrow Cl_2$ Ec. 1

Reacción química: Hidrólisis espontanea

$Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + Cl^- + H^+$ Ec. 2

La acción lixiviante del HClO, es representada en la Ec. 3. Obteniéndose el anion $AuCl_4^-$ a partir del cual el oro puede ser separado de la arenilla

$Au + 1.5HClO + 0.5H^+ + 2.5Cl^- \rightarrow AuCl_4^- + H_2O$ Ec.3

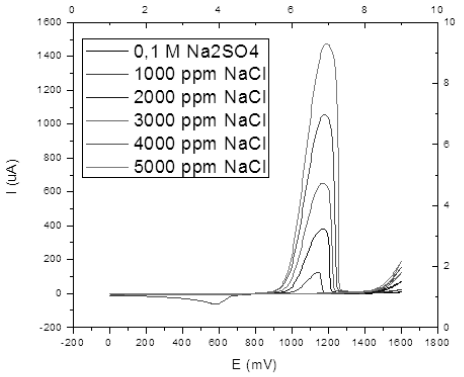


Figura N° 13: Voltametría Cíclica del sistema Na_2SO_4 0,1 M con 1000 – 5000 ppm de NaCl

Se ha evaluado la electrocorrosión del oro en contacto directo con el ion cloruro. En el estudio se ha empleado la técnica de voltametría cíclica en una celda de tres electrodos utilizando alambre de platino como contraelectrodo y Ag/AgCl como electrode de referencia. En la Fig. 13 se observa el incremento del pico de corrosion a potencial 1.1 V la cual se encuentra en relación directa con el aumento de la concentración de cloruro en el electrolito. La influencia del pH también a sido estudiada, verificándose que la corrosion aumenta en proporción directa con el aumento de la acidez, la señal de corriente más intensa se obtuvo ajustando el electrolito a pH 2 empleando ácido clorhídrico.

Conclusiones:

Los estudios, hasta ahora realizados son óptimos como avance de la investigación debido a que permitirá emplear dos mecanismos simultaneos para la lixiviación del oro alluvial, la electrocorrosión directa con el cloruro y la lixiviación química del oro en contacto con cloro activo (HClO).

Reconocimiento: Al FONDECYT, como parte de CIENCIACTIVA por el financiamiento del Proyecto.

REFERENCIAS

[1] M.A. Diaz, G.H. Kelsall, N.J. Welham, *Electrowinning coupled to gold leaching by electrogenerated chlorine: I. Au(III)/Au(I) / Au kinetics in aqueous Cl_2/Cl−electrolytes*, Journal of Electroanalytical Chemistry, 361(1993) 25-38

[2] J. Viñals, E. Juan, M. Ruiz, E. Ferrando, M. Cruells, A. Roca, J. Casado, Leaching of gold and palladium with aqueous ozone in dilute chloride media, Hydrometallurgy, (2006) 81; 142–151

Palabras clave:	Lixiviación de oro	Electrocorrosión de oro	Electrodos catalíticos	Oro aluvial

Desarrollo de tecnologías para la eliminación de pesticidas bio-recalcitrantes en frutos y verduras, empleando Procesos Avanzados de Oxidación (PAOx), para su adecuación a las regulaciones de la autoridad sanitaria

Anthony Cornejo[a], Angélica María Baena Moncada[b]	
Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	[a] a.cornejo@outlook.com.pe [b] baenaangelica@gmail.com

Los pesticidas son tóxicos para los receptores no objetivo incluidos los seres humanos y llegan a ellos a través de la cadena de alimentos[1]. La mayoría de los pesticidas no son biodegradables debido a la estabilidad de su estructura molecular. La contaminación de aguas naturales por plaguicidas se ha convertido en un problema generalizado.[2]. En los últimos años se ha desarrollado métodos denominados procesos de oxidación avanzada (PAOXs)[2] para el tratamiento de desechos tóxicos bio-recalcitrantes de aguas residuales contaminadas, lixiviados de vertederos, etc. Estos métodos son ecológicos y no forman nuevos desechos tóxicos.

La primera étapa del estudio se basa en la caracterización fisicoquímica del pesticida glifosato (GLY) y optimización de los metodos de cuantificación. La técnica que se ha empleado es la detección ultravioleta (UV). La molécula de GlY, se derivatizó con FMO-Cl (Cloruro de Fluorenilmetiloxicarbonil). En la fig. 1 se observa el espectro UV del GLY con un pico a 233 nm aproximadamente. El espectro Raman para el glifosato puro, el glifosato en solución y un pesticida "destructor" de amplio uso en la agricultura,muestra las bandas caracteristicas del glifosato, de especial interes la banda a 1007 nm la cual permite hacer un seguimiento de la degradación del glifosato. Con el objetivo de reemplazar los metodos convencionales de analisis de pesticidas (Cromatografia de Gases y HPLC), se realizó la detección del Gly por voltamperometría de onda cuadrada (VOC), por la formación de un complejo entre el niquel y el glifosato[4]. El pesticida es cuantificado por la disminución de la corriente anódica (Debido a al formación del complejo) correspondiente a la oxidación del níquel. Se utilizó Fenton para la degradación del pesticida, utilizando una proporción de H_2O_2/Fe^{2+} de 3:1, obteniendose un 28 % de degradación después de 12 horas del tratamiento.

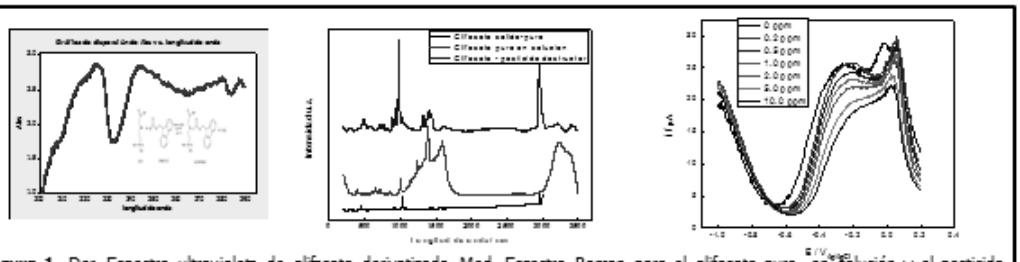


Figura 1. Der. Espectro ultravioleta de glifosato derivatizado. Med. Espectro Raman para el glifosato puro, en solución y el pesticida «destructor» que contiene glifosato; el análisis se realizo utilizando un láser de 532 nm. Izq. VOC de Ni^{2+} 0.4 mmol.L^{-1} en K_2SO_4 0.1 mol.L-1 a pH 3.5, con una amplitud de 10 mV y 10 Hz de frecuencia, e interacción con glifosato a diferentes concentraciones por redisolución anódica.

REFERENCIAS

[1] Wang, J.; Sun, W.; Zhang, Z.; Zhang, X.; Li, R.; Ma, T.; Zhang, P.; Li, Y.. J. Mol. Catal. A: Chem. 2007, 272 (1), 84-90.

[2] Chiron, S.; Fernandez-Alba, A.; Rodriguez, A.; Garcia-Calvo, E. Water Res. 2000, 34 (2), 366-377.

[3] Catrinck, T. C., Dias, A., Aguiar, M. C. S., Silvério, F. O., Pinho, G. P. Journal of the Brazilian Chemical Society. 2014, 25 (7), 1194-1199.

[4] Coutinho, C. F.; Mazo, L. H., Estudo voltamétrico e espectrofotométrico do complexo Cu (II)-glifosato. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente 2007, 17.

Palabras clave:	Glifosato	Complejo	Raman	Ultravioleta

Contaminación de arsénico, manganeso y aluminio en aguas subterráneas de la Amazonia Occidental del Perú

Caroline M.C. de Meyer [a], Juan M. Rodríguez [b], Edward A. Carpio [b], Pilar A. García [b], Caroline Stengel [a], Michael Berg	
[a]Eawag, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, 8600 Dübendorf, Switzerland [b]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú	[a]jrodriguez@uni.edu.pe

Este artículo presenta una primera encuesta integrada sobre la ocurrencia y distribución de contaminantes geogénicos recursos de aguas subterráneas de la Amazonia Occidental en Perú. Cada vez más pozos de agua subterránea han sido construidos para fines de agua potable en las últimas décadas; sin embargo, la calidad química del agua subterránea recursos en la región amazónica es poco estudiada. Se recolectaron aguas subterráneas de las regiones de Iquitos y Pucallpa para analizar las características hidroquímicas, incluyendo elementos traza. El acuífero fuente de cada pozo se determinó mediante la interpretación de la información geológica disponible, que identificó cuatro acuíferos con propiedades hidroquímicas distintas. La mayoría de los pozos de dos de los tipos de acuíferos agua subterránea enriquecida en aluminio, arsénico o manganeso en niveles nocivos para la salud humana. Holoceno aluvial acuíferos a lo largo de los principales afluentes del Amazonas con aguas subterráneas anóxicas, cerca del pH neutro contenían altas concentraciones de arsénico (hasta 700 μg / L) y manganeso (hasta 4 mg / L). Alrededor de Iquitos, las aguas subterráneas ácidas ($4{,}2 \leq pH \leq 5{,}5$) procedentes de acuíferos no confinados compuestos de arena pura tenían concentraciones de aluminio disuelto de hasta 3,3 mg / l. Las aguas subterráneas de los acuíferos más profundos o de los acuíferos más profundos eran generalmente de buena calidad química. Las altas concentraciones elementos tóxicos ponen de relieve la urgente necesidad de evaluar la calidad del agua Amazonia

REFERENCIAS

1 Amini, M., Abbaspour, K.C., Berg, M., Winkel, L., Hug, S.J., Hoehn, E., Yang, H., Johnson, A., 2008. Statistical modeling of global geogenic arsenic contamination in groundwater. Environ. Sci. Technol. 42 (10), 3669–3675.

2 Berg, M., Tran, H.C., Nguyen, T.C., Pham, H.V., Schertenleib, R., Giger, W., 2001. Arsenic contamination of groundwater and drinking water in Vietnam: a human health threat. Environ. Sci. Technol. 35 (13), 2621–2626.

3 Berg, M., Trang, P.T.K., Stengel, C., Buschmann, J., Viet, P.H., Van Dan, N., Giger,W., Stüben, D., 2008. Hydrological and sedimentary controls leading to arsenic contamination of groundwater in the Hanoi area, Vietnam: the impact of iron-arsenic ratios, peat, river bank deposits, and excessive groundwater abstraction. Chem. Geol. 249 (1–2), 91–112.

4 Biswas, A., Nath, B., Bhattacharya, P., Halder, D., Kundu, A.K., Mandal, U., Mukherjee, A., Chatterjee, D., Jacks, G., 2012. Testing tubewell platform color as a rapid screening tool for arsenic and manganese in drinking water wells. Environ. Sci. Technol. 46 (1), 434–440

Palabras clave:	Rociado Pirolitico	Baño químico	Nanovarillas	Nanopartículas

Análisis de la información multiespectral contenida en imágenes satelitales para la sistematización de inventarios viales

M. Estrada [a], J. Morales [b] y F. Garcia[c]	
[a]Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	[a] estrada@uni.edu.pe [b] jmoralest@uni.pe [c] fgarciab@uni.pe

Se ha adquirido imágenes tomadas por el sensor WorldView-2 (sensor multiespectral con 8 bandas, rango de longitudes de onda de 400 – 1040 nm y 2 m de resolución espacial y 0.5 m en la banda pancromática). Estas imágenes crudas han sido corregidas[1] (corrección geométrica y atmosférica) usando el programa Environment for Visualizing Images ENVI 5.3. La zona de estudio comprende la parte norte del distrito limeño de Ancón, la carretera Panamericana Norte y la carretera de Serpentín Pasamayo.

Se obtuvieron las firmas espectrales de los daños superficiales de la carpeta asfáltica tomando como base el catálogo de fallas para el método del índice de condición del pavimento (PCI) para la clasificación de firmas, mediante el uso de un espectrómetro y con un filtraje y validación estadística[2] de intervalos de confianza al 95% se creó la biblioteca de firmas espectrales de la condición superficial del pavimento flexible. En la biblioteca de firmas espectrales obtenidas, las firmas presentan diferencias significativas en su respuesta espectral, ver Figura 1, lo que permitió agruparlas (según pérdida de asfalto, nivel de agrietamiento y daños especiales). Para la clasificación de la imagen satelital se usó el método del algoritmo de clasificación espectral orientado a pixel denominado SAM (Spectral Angle Mapper).

Se han obtenido diferentes clasificaciones, ver Figura 2, según el nivel de pérdida de asfalto, nivel de agrietamiento y daños especiales de la superficie del pavimento flexible lo que permite la evaluación superficial del pavimento flexible a través del procesamiento de imágenes adquiridas remotamente.

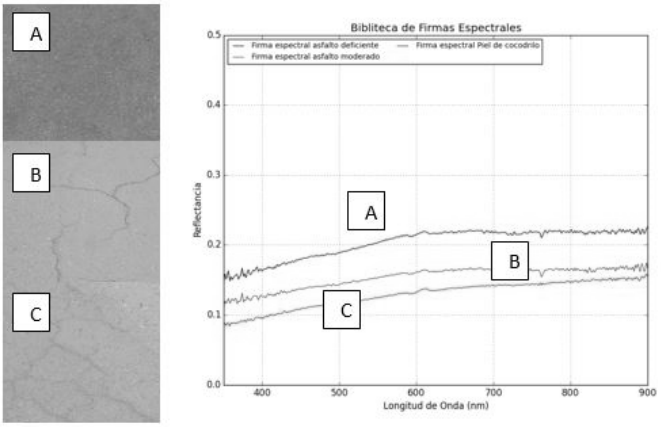


Figura. 1. Firmas espectral de la condición superficial del pavimento.

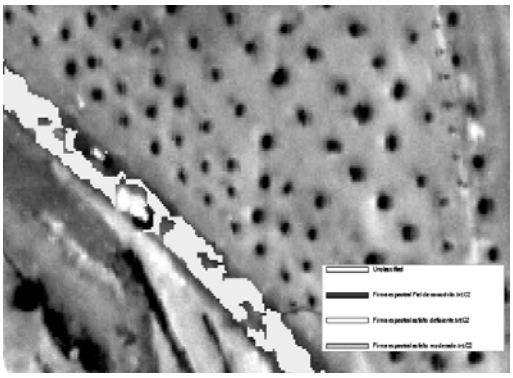


Figura. 2. Clasificación en la imagen satelital superficial del pavimento.

Referencias

1 Asencios Espinoza Paul Alejando, "Pre procesamiento de la imagen World View 2 en el distrito de Ilo", Perú, 2016.

2 Morales Cepeda Diego Armando, Orozco Arcila, Yeison Tobias, "Colección de firmas espectrales de los deterioros superficiales en estructuras de pavimento rígido en la ciudad de Bogotá", Colombia, 2015.

Palabras clave:	Firmas Espectrales	Imágenes de satélite de alta resolución	Carpeta Asfáltica	SIG

Creación de un servicio web para la integración de imágenes ortomosaico obtenidas a partir de un vehículo aéreo no tripulado, con información catastral para la actualización del uso del suelo en zonas urbanas

M. Estrada[a], L. Estacio[b] y J. Lumbre[c]	
Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	[a]estrada@uni.edu.pe [b]lestaciof@uni.pe [c]jlumbres@uni.pe

El creciente uso de nuevas tecnologías como el empleo de Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) combinada con Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite el día de hoy que las tareas de generar y compartir información sean más rápidas y sencillas. Se ha visto factible la obtención de información catastral que servirá principalmente para la actualización del uso de suelo y otros fines, a partir de fotografías aéreas (ortofotos) tomadas a partir de un UAV, con la previa elaboración de un plan de vuelo, las cuales mediante técnicas de restitución fotogramétrica digital apoyadas con el uso de herramientas informáticas servirán para obtener un ortomosaico de la zona de estudio.

Los ortomosaicos obtenidos en la primera parte sirven como mapa base de la plataforma SIG desarrollada utilizando software libre, en esta etapa se probaron 2 opciones de geo-servidores más utilizados actualmente: MapServer y Geoserver. De estas dos opciones es GeoServer el que posee mayor soporte y documentación, lo que permite un manejo más adecuado de todas sus opciones al momento de iniciar un servicio web. Geoserver se encarga de la publicación de información en diferentes formatos como archivos de tipo shape, raster, postgis, geotiff entre otros, cumpliendo con los estándares de la Open Geospatial Consortium en lo que se refiere a la información geoespacial. Esta herramienta es la encargada de dividir la imagen original obtenida con el UAV en segmentos de diferentes resoluciones, los cuales serán dispuestos según el requerimiento del usuario que lo esté visualizando a través de un navegador Web. La Figura 1 muestra el entorno de trabajo de la plataforma SIG desarrollada, donde se pueden crear entidades como líneas, puntos y polígonos utilizando un navegador Web. Adicionalmente se muestra como mapa base una imagen obtenida desde un equipo UAV.

Figura 1. Entorno del Servicio Web con edición de información vectorial

Referencias

1. UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal áreas; J.A. Gonçalves, R. Henriques; Science Faculty - University of Porto; CIIMAR – Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Portugal; March 2015
2. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos – 5ta Edición; Elmasri Ramez, Navathe Shamkant B.; Editorial Pearson Addison Wesley
3. Java 8 y Android Studio; Jara Barrientos José Víctor, Nolasco Valenzuela Jorge; Editorial Inkadroid
4. PostGIS in Action. Book by Leo S. Hsu and Regina O. Obe

Palabras clave:	Servicio Web	Ortomosaico	Vehículo Aéreo No Tripulado	SIG

Sistematización de la simulación numérica de tsunamis usando el sistema operativo Windows para la generación de reportes y mapas temáticos

M. Estrada[a], J.Morales [b] y J. Palacios[c]

[a]Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]estrada@uni.edu.pe
[b]jmoralest@uni.pe
[c]jpalaciose@uni.pe

Se ha sistematizado el proceso de la simulación numérica de tsunamis así como la generación de un reporte preliminar de tsunami después de un evento sísmico, dando a conocer el tiempo de llegada de la primera ola, las zonas de mayor impacto y las máximas alturas probables de las olas.

En primer lugar, se obtuvo la deformación del fondo marino a través de un código basado en la teoría de deformación para un medio homogéneo y elástico de Okada[1], ejecutado con nueve parámetros de la falla sísmica, obtenidos indirectamente del catálogo CMT y del GFZ, para luego comparar sus respectivos resultados. Asimismo, los datos obtenidos de los catálogos sirvieron para establecer el dominio de la simulación según la intensidad del sismo, con ello se toma en cuenta más zonas en peligro, que cuando la zona de estudio tiene un ancho y largo predeterminado.

Luego, se obtuvo la topobatimetría de la zona de estudio de GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) con una resolución de 30 arco-segundos este proceso tiene un mayor tiempo de procesamiento que la obtención de la deformación del fondo marino, principalmente se debe a que el primero está trabajando con archivos de gran tamaño.

Con los datos obtenidos, se realiza la simulación numérica de tsunami usando un código desarrollado por el Centro de Investigación de Control en Desastres (DCRC – Tohoku University, Japan por sus siglas en inglés) llamado TUNAMI-N2[2].

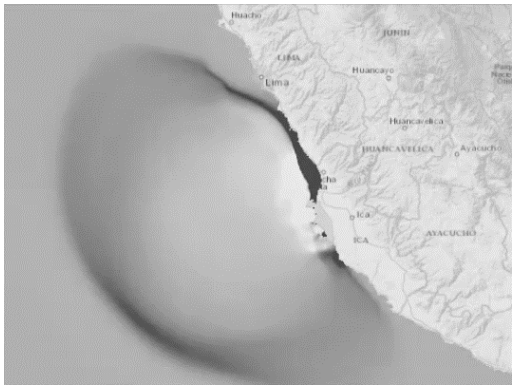


Figura 1. Se muestra la propagación en el instante que la primera ola arriba a la costa de lima metropolitana, resultado obtenido con la simulación numérica sistematizada.

Finalmente, se emite un reporte preliminar para luego ser publicado en una página web, cabe resaltar que todo este proceso se realiza de forma sistematizada con el lenguaje Python.

Referencias

1. Okada, Y. (1985). Surface deformation due to shear and tensile faults in a half space. Bulletin of Seismological Society of America Vol. 75, N°4, pp 1135-1154.
2. Koshimura, S. (2009). TUNAMI Code, Tohoku University Numerical Analysis Model for Investigation of Tsunamis. JST-JICA Perú Project. Sendai.

Palabras clave:	Tsunami	Mecanismo focal	Simulación Numérica	Python

Medición de la calidad de cielo en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Ingeniería (OAUNI) mediante el método Differential Image Motion Monitor (DIMM)

E. Cori[1,a], V. Valera[1], E. Torre[1], K. Chipana[1], J. Tello[1], A. Pereyra[2], N. Baella[2]

[1]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.
[2]Instituto Geofísico del Perú. Calle Badajoz 169, Ate, Lima 03, Perú

[a]ecoric@uni.pe

La turbulencia en la atmósfera perturba el frente de onda de la luz que la atraviesa. Así, la luz que proviene de las estrellas sufre alteraciones en su camino hacia los instrumentos de observación. Un parámetro para identificar el nivel de alteración sufrido por la luz de las estrellas debido a la turbulencia de la atmósfera es el seeing[1].
1
Un equipo de site-testing mide el seeing de un determinado lugar con instrumentos portátiles. Este equipo ha sido implementado en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Ingeniería (OAUNI)[3] en la provincia de Chupaca, región Junín. Hacia donde se ha realizado hasta el momento 5 salidas de campo. Sin embargo, recién en las dos últimas salidas, en los meses de Junio y Julio, el clima permitió la toma de datos observacionales para el proyecto. Estos datos fueron procesados con el software AstroImageJ para encontrar las posiciones de la estrella doble (Fig.1). Luego se implementaron programas en Python para calcular la desviación estándar de las diferencias de las posiciones en el eje X e Y, y el valor de seeing.

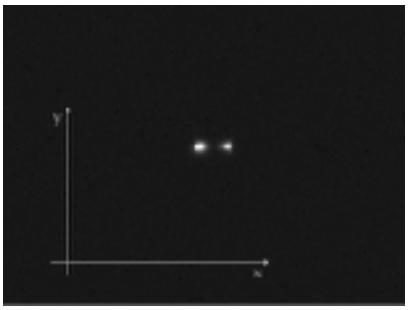


Fig 1. Imagen doble de una sola estrella tomada en el OAUNI.

Los resultados dan un promedio de 3.01 segundos de arco para la noche del 26 de junio del 2017 y de 2.04” para la noche del 30 de junio de 2017. Además, datos meteorológicos fueron tomados con nuestra estación meteorológica Davis Vantage Pro2 y se buscó correlación entre el seeing calculado y la temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Los primeros resultados no muestran correlación aparente, sin embargo, más datos son necesarios para tener una conclusión. Nuestras salidas de campo son mensuales y para la fecha del evento estaremos presentando la totalidad de datos obtenidos procesados.

Referencias

1 Sarazin M. & Roddier F. The ESO Differential Image Motion Monitor. Astronomy and Astrophysics 227:294-300. 1990.
2 Tokovinin A. From Differential Image Motion to Seeing. Ast Soc Pac, 114:1156-1166, 2002. Cori W. Implementación del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Ingeniería. Tesis de Maestría en Ciencias con mención en Física UNI. Enero 2016.

Palabras clave:	Turbulencia	Seeing	DIMM	Site-testing

Inventario, Secuenciación y Lineamientos para la Mitigación de los daños infraestructurales causados por el Fenómeno El Niño 2015-2016 en la Región Piura

Leonardo Castillo N.[a], Roger Hidalgo G.[b], Julio Montenegro G.[c], Frank Valero V.[d], Kevin Concha R.[e]

[a]Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería	[a]leonardocastillo@uni.edu.pe
[b]Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno de El Niño (IMEFEN)	[b] rhidalgo@uni.edu.pe
[c]Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno de El Niño (IMEFEN)	[c]jmontenegerog@uni.edu.pe
[d]Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno de El Niño (IMEFEN)	[d] fvalerov@uni.pe
[e]Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno de El Niño (IMEFEN)	[e] kconchar@uni.pe

Rocha (2011), destaca: "La presencia y acción de la ingeniería es una de las respuestas de la sociedad al impacto de eventos hidrometeorológicos extraordinarios, como lo es, por ejemplo, el Fenómeno El Niño (FEN). Sin embargo, para que la ingeniería pueda enfrentarse con éxito a este fenómeno natural tiene que partir de su conocimiento y de las magnitudes asociadas a él, incluyendo el inventario de daños, puesto que solo podemos combatir aquello que conocemos".

Se analiza el contexto 2015-16 con presencia de un Niño, que se caracterizó por anomalías muy intensas de la temperatura superficial del mar, pero inferiores a las de 1982-83 y 1997-98. Esto provoca temperaturas altas en la zona continental, especialmente en la costa Norte (en Piura 3° o más por encima del promedio normal climatológico). La prolongación de estos valores anómalos alcanzó la temporada de lluvias (diciembre a marzo) en su fase de enfriamiento por lo cual no se evidenciaron abundantes lluvias en la costa norte del Perú.

El objetivo principal de la investigación fue identificar, estudiar e inventariar los daños tanto directos como indirectos producidos en las provincias de Morropón, Talara, Paita, Sullana, Piura a través de la recopilación de imágenes, fotografías, archivos de data hidrológica como precipitación y caudales, así como el testimonio de los pobladores locales y publicaciones periodísticas relacionadas al evento.

Fig 1. Pilar Puente Sánchez Cerro. Se aprecia focos de socavación.

Acorde a los datos hidrométricos de la estación Puente Sánchez Cerro, ubicada en el tramo urbano del río Piura, se registró un caudal máximo instantáneo de 4,423 m^3/s, el cual es el máximo valor histórico ocurrido durante el fenómeno El Niño 1997-98, en contraste, con el último evento inter anual que solo registró un máximo de 609 m^3/s el 09 de marzo del 2016. En el caso del Río Chira, la presa Poechos reguló ingresos líquidos de hasta 3,433 m^3/s registrados en la estación Ardilla el 05 de marzo 2016 en la cola del embalse. En el valle del Río Chira, aguas abajo se registran caudales en la estación Puente Sullana observando un valor máximo de 2,500 m^3/s el 08 de marzo 2016. El valor de ingreso representa un 47.1% del caudal máximo histórico el cual fue de 7,301 m^3/s en abril de 1998 y asimismo el caudal regulado máximo representa un 62.1% del valor histórico el cual fue 4,050 m^3/s en junio de 1983.

Inspección a zonas afectadas

El inventario e inspección de las zonas afectadas se realizó en agosto y noviembre del 2016. En esta labor de inspección se detectó los siguientes hechos:

- Desplazamientos de los estribos del Puente Bolognesi a partir del control topográfico y puntos aislados de corrosión en concreto.
- Para el caso del Puente Sánchez Cerro, su cimentación tiene elementos caissons de 5 metros de ancho, sin embargo, se observó palizada en un pilar y focos de erosión de 1-2 metros además de la corrosión al concreto armado dejando expuesto el acero de refuerzo.
- El Puente Andrés Avelino Cáceres, en donde sus pilares contaban con palizada y desarrollo de vegetación de baja altura, se evidenció focos de socavación de 0.80 - 1.0 metros en pilares con inclusiones de rocas en superficie. Este puente tiene el menor gálibo de todos los que se tienen en el río Piura.
- En la ciudad de Piura existen zonas de acumulación de agua de lluvia conformadas por depresiones de terreno sin drenaje natural. Dicha información confirma lo mencionado por el INDECI que son más de 47 áreas de este tipo; 17 tienen algún sistema de drenaje, como canales, ductos y estación de bombeo para la evacuación de sus aguas, pero 30 no están atendidas; es decir, que no tienen ningún sistema de evacuación pluvial.
- En la ciudad de Lancones, una de las quebradas que frecuentemente es activada es "Martínez". Se verifica que la estructura de drenaje (badén) se encontraba en buenas condiciones, pero se observó el rápido crecimiento de vegetación en la quebrada.
- Durante las lluvias del 04 de marzo el sifón Samán se vio afectado en su base por un proceso de erosión regresiva ante los grandes caudales de la quebrada del mismo nombre.
- Este viene a ser uno de los daños más representativos de este evento en la región.
- En el sector de Paita, se observan estructuras de drenaje en quebradas que deben ser evaluadas a mayor detalle desde el punto de vista de diseño hidráulico y estructural. Se debe verificar la capacidad hidráulica con pendiente o drenaje adecuado y plan de limpieza de obras por las obstrucciones conformada por residuos sólidos urbanos.
- En el Sector de Morropón, el cauce principal del tramo del río La Gallega no ha sufrido grandes variaciones por efecto de las lluvias de marzo del 2016.
- Para el año 2016, como obra hidráulica afectada resalta el Sifón Samán colapsado en la provincia de Sullana y tramos de canales de riego destruidos, lo que representa que el Niño para el 2016 no tuvo un impacto extraordinario para el Norte del Perú en comparación del año 2015.

Referencias

1. Gobierno Regional de Piura (2016). Informe técnico N°02-2016/GRP-100043: Solicitud de declaratoria del estado de emergencia por desastre en la región Piura. Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional.
2. Rocha, A. (2011). El impacto del Fenómeno El Niño en zonas urbanas. Revista Ingeniería Civil. Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo departamental de Lima. Lima, Perú.
3. Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI (1999). Informes de Emergencia 172 al 384. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.

Palabras clave:	Fenómeno del Niño	Inundaciones	Precipitaciones anómalas	

Detección de células cancerosas en el pulmón mediante el procesamiento digital de imágenes y algoritmos de deep learning sobre imágenes obtenidas por LDCT

Ricardo Rodríguez Bustinza, Manasses Antoni Maurici o Condori, Erwin Junger Dianderas Caut, Luis Álvaro Rojas Machado, Jorge López Cáceres

a) Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

robust@uni.edu.pe
antonimauricio19932@gmail.com
erwin.dianderas@gmail.com
alv_4_5@hotmail.com
lopezcaceresjorgeroberto@gmail.com

Según cifras publicadas el 2012 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se dan 1,8 millones casos nuevos de personas que padecen cáncer de pulmón a nivel mundial, esto representa al 20% del total de casos de cáncer, además la relación entre incidencia y mortalidad es muy alta debido que es un mal silencioso, es decir no presenta síntomas hasta las etapas más avanzadas e incluso terminales. Los síntomas suelen ser tos, expectoración con sangre, sensación de falta de aire, agitación y dolor en el pecho, pero estos al ser síntomas que también se asocian a otros males respiratorios suelen pasarse por alto. En América, el cáncer de pulmón es el tercer tipo de cáncer más frecuente y la primera causa de muerte relacionada con cáncer, con más de 324.000 nuevos casos y cerca de 262.000 muertes cada año, según datos del 2012 de la Organización Panamericana de la Salud.

Aunque el tabaquismo es tenido como la principal causa del cáncer de pulmón, en los últimos años ha habido un incremento entre el 20 y 25% de incidencia de cáncer de pulmón en poblaciones que nunca fumaron, lo que implica que es necesario realizarse el descarte de cáncer de pulmón aún sin haber sido un fumador activo. Sin embargo los costos del descarte suelen ser elevados debido a la necesidad de un médico especialista que analice las imágenes obtenidas por la tomografía computarizada de bajas dosis (LDCT) del tórax, esta situación se agrava en nuestro país debido a que los especialistas se encuentran principalmente en ciudades capitales, lo que limita el acceso al diagnóstico médico a personas de escasos recursos y de zonas remotas del país donde cuentan con tomógrafos u otros recursos tecnológicos pero no con especialistas que diagnostiquen oportunamente el cáncer de pulmón y otros males.

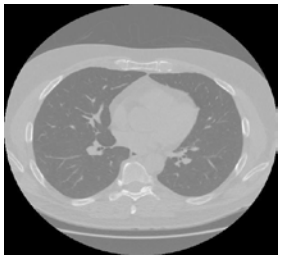


Figura 1. Recorte de una imagen 3D de un pulmón.

En base a la problemática y las necesidades expuestas, el proyecto busca desarrollar un algoritmo de detección de células cancerosas en el pulmón mediante métodos modernos de aprendizaje profundo, orientado especialmente a zonas con deficiencia de especialistas. Se utiliza un algoritmo de preprocesamiento de imágenes a fin de normalizar y escalar las imágenes de entrada, así como filtrar ruido y segmentar las imágenes, posteriormente se aplica un modelo de entrenamiento backpropagation sobre una arquitectura de red neuronal convolucional que permita sintonizar los pesos sinápticos de la red, de modo que esta aprenda a distinguir los casos de cáncer de pulmón.

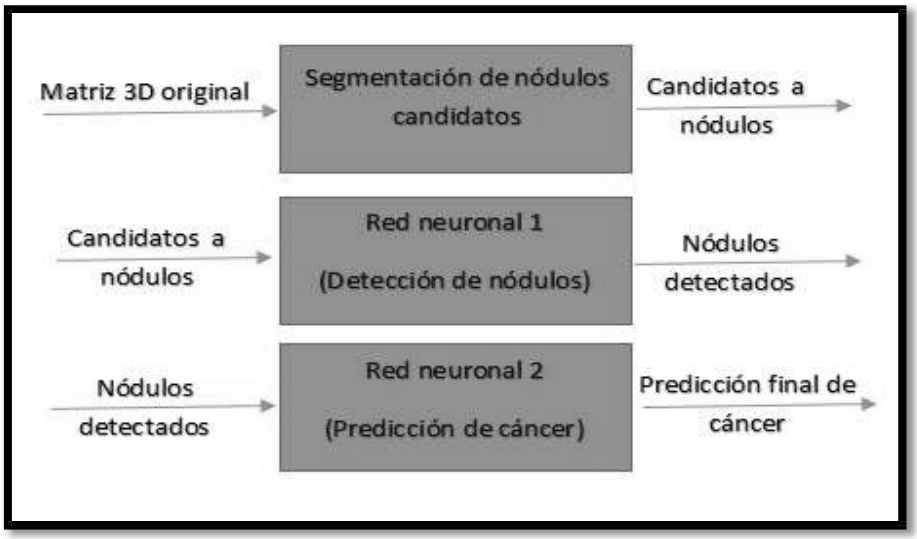


Figura 2. Algoritmos planteados a desarrollar

Referencias

1. Steven W. Smith, The Scientist & Engineer's Guide to Digital Signal Processing 1st Edition, 1997.
2. Nikhil Buduma and Nicholas Locascio, Fundamentals of Deep Learning: Designing Next- Generation Machine Intelligence Algorithms, Jun 29, 2017
3. Anthony Williams. Convolutional Neural Networks in Python: Introduction to Convolutional Neural Networks Jul 25, 2017.

Palabras clave:	Células Cancerosas	Procesamiento de Imágenes	Redes Neuronales	Algoritmos Deep Learning

Síntesis, Caracterización Estructural y Actividad Biológica del Compuesto Dimérico Rodio(II)-Metimazol con Potencial Actividad Anticancerígena

U. Quiroz[a], K. Sullca[a], L. Aguirre[a], A. Valderrama[a], J. Barrios[a]

[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

ulisesqa@uni.edu.pe
ksullca@uni.pe
laguirrem@uni.pe

Se sintetizó el Tetratkis (acetato) de Rh_2(II,II) y el Tetrakis(acetato) de Rh_2(II,II)–Metimazol[1]. La síntesis del $[Rh_2(\mu\text{-}O_2CCH_3)_4]$ se llevó a cabo disolviendo 0,5000 g de $RhCl_3 \cdot H_2O$ en 10 mL de etanol y separadamente, 0,6520 g de CH_3COONa en 10 mL de ácido acético glacial, ambas soluciones fueron mezcladas y mantenidas bajo atmósfera de N_2 y bajo reflujo durante 45 minutos a una temperatura de aproximadamente 65 °C, la mezcla resultante fue filtrada en embudo de placa porosa y el sólido puesto en el desecador por 24 horas, obteniéndose un sólido verde (Fig. 1). Por otro lado, el complejo dimérico $[Rh_2(\mu\text{-}O_2CCH_3)_4](C_4H_6N_2S)_2$ se sintetizó disolviendo 0,3333 g de $Rh_2(\mu\text{-}O_2CCH_3)_4$ en 17 mL de etanol y separadamente, 0,0344 g de metimazol ($C_4H_6N_2S$) en 4 mL de etanol, se mezclaron ambas soluciones y se mantuvo bajo agitación por 12 h a temperatura ambiente 25ºC y finalmente la mezcla resultante fue filtrada al vacío en embudo de placa porosa, el producto es un sólido de color rojo vino (Fig. 2).

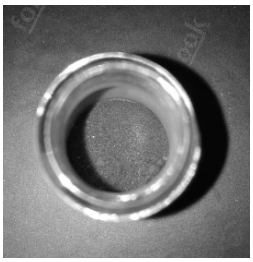


Fig. 1: Complejo Tetratkis(acetato) de Rh_2(II,II)

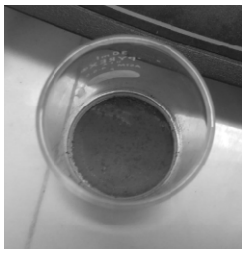


Fig. 2: Complejo Tetrakis(acetato) de Rh_2(II,II)–Metimazol

La caracterización de ambos compuestos fue realizada por espectroscopía UV-vis, FT-IR/ATR, Raman y Análisis Elemental.

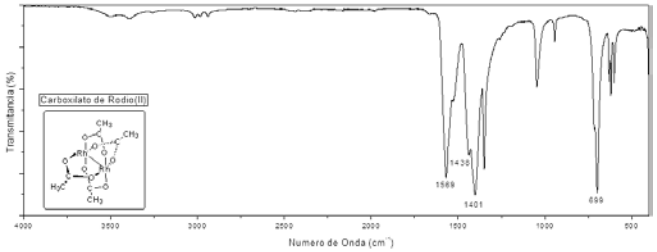


Fig. 3: FT-IR/ATR del $Rh_2(O_2CCH_3)_4$.

El espectro de FT–IR/ATR muestra las bandas correspondientes a las ν^{as}(OCO) y ν^{s}(OCO) a 1569 y 1438 cm^{-1} respectivamente (Fig. 3) y donde la diferencia de la [ν^{as}(OCO)-ν^{s}(OCO)] es de 131 cm^{-1}, se muestra de acuerdo con la forma del carboxilato en puente con los átomos de Rh formando el dímero[2].

Referencias

1. Johnson, S.A., Hunt, H.R. and Keumann, H.M., **1963.** Preparation *and Properties of Anhydrous Rhodium(II) Acetate and Some Adducts Thereof*. Inorganic Chemistry. 2, 960 – 962.

2. Cwikowska, M. et. al., **2010.** *Dinuclear Rh(II) complexes with one polypyridyl ligand, structure, properties and antitumor activity*. Inorganica Chimica Acta. 363, 2401 – 2408.

Palabras clave:	Cloruro de Rodio (III)	Complejo dimérico	Metimazol	FT-IR/ATR

Proceso de Separación de Ésteres de Forbol a partir de la Torta Desgrasada producto de la extracción del Aceite de las Semillas de *Jatropha Curcas*- Escala Banco

Ing. MBA De La Cruz Azabache, Mario Ricardo

[a] Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

Correo:mario45b@gmail.com

Se implementó ambiente de investigación con equipos adquiridos para tal fin. Se realizaron gestiones para ejecutar análisis con el Laboratorio LABICER de la Facultad de Ciencias de la UNI. Se hicieron pruebas a nivel banco de pre tratamiento de la semilla de *Jatropha Curcas* proveniente de Morropón-Región Piura Perú, secado de la semilla pre tratada a temperatura ambiente, pruebas de molienda con parámetros prefijados, y obtención de ¨torta¨ rica en proteínas pero también con posibles sustancias tóxicas, como Esteres de Forbol. Análisis de Cromatografía Liquida HPLC a la semilla y a los productos generados en el proceso de extracción del aceite, utilizando un patrón de Ester de Forbol que abunda en la bibliografía, no han detectado su presencia aunque podría estar por debajo del límite de detección del equipo o contener otro patrón. El análisis fitoquímico del extracto de la semilla indica presencia de alcaloides y por tanto de Esteres de Forbol. Se procederá a extraer estos alcaloides en cantidades mensurables.

Fig. 14 Cortes +50/30 y +30/-16 semilla pretratada molida

Fig. 22 Sustrato producido en la hidrólisis, filtrado y secado

Palabras clave:	Jatropha HPLC,	Esteres de forbol,	Curcas,	Fitoquímico, alcaloides

Proyección de uso de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red (SFCR) en el Perú sobre la base del resultado de monitorear tres SFCR ubicados en tres lugares diferentes del Perú durante 2 años

R. Espinoza[a], J. de la Casa[b]

[a]Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Oficina B1-260.
[b]Grupo IDEA, Universidad de Jaén-España

[a]respinoza@uni.edu.pe
[b]delacasa@ujaen.es

El Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima-Perú, CER-UNI, es beneficiario de un proceso de transferencia tecnológica desde el Grupo IDEA de la Universidad de Jaén-España bajo el marco de un proyecto denominado EMERGIENDO CON EL SOL que lo financia la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional al Desarrollo, AACID, en el campo de conocimientos de la ingeniería de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red, SFCR.

En este marco, se han instalado y monitoreado 4 SFCR en tres ciudades del Perú: Lima, Arequipa y Tacna, con la finalidad de establecer el comportamiento de las tecnologías de silicio y películas delgadas asociadas con la manufactura de los módulos FV y las condiciones climáticas correspondientes a los lugares mencionados. Esta investigación la desarrolla el CER-UNI con la colaboración de grupos universitarios de las sedes mencionadas y la asistencia técnica del Grupo IDEA y tras dos años de medición y monitoreo se ha caracterizado el comportamiento de tres SFCR de silicio cristalino y con seguimiento de un año el SFCR de película delgada de doble capa, αSi/μSi.

En el presente trabajo mostramos los resultados comparados de tres SFCR de 3,0kWP cada uno y de Si cristalino. Para su evaluación técnica se tomó como referencia la norma IEC 617724-1 y se compara variables como: Eficiencia del Arreglo, Eficiencia del SFCR, Productividad del Generador Fotovoltaico, Productividad Final, incluyendo la influencia de la temperatura de módulo. Así mismo se ha hecho una aproximación económica de rentabilidad obteniendo resultados auspiciosos para la ciudad de Arequipa, no así para Lima.

Los 3 sistemas fotovoltaicos se encuentran ubicados en tres universidades que se detalla a continuación:

- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima.
- Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), Arequipa.
- Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), Tacna.

Referencias

1 COES SINAC, 2016. Estadísticas de Operación 2016. Mirar también URL http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/.

2 COES SINAC, 2017. Programa de Obras de Generación 2017-2018. Mirar también URL http://www.coes.org.pe/Portal/Planificacion/NuevosProyectos/EstudiosPO.

3 Espinoza, R., Luque, C., y de la Casa, J., 2015. Comparación de indicadores de rendimiento sobre sistemas fotovoltaicos conectados a la red – Proyecto emergiendo con el Sol. XXII Simposio Peruano de Energía Solar, Arequipa.

Palabras clave:	SFCR	SFV	ENERGIA SOLAR	

Indicadores de rendimiento térmico de técnicas bioclimáticas para el calentamiento solar de ambientes alto andinos

R. Espinoza[a]

[a]Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Oficina B1-260.

[a]respinoza@uni.edu.pe

Desde hace 10 años la UNI viene generando tecnología para combatir los efectos de las heladas que año tras año se presentan en extensas zonas alto andinas del Perú, en esta dinámica el CER-UNI desarrolló una propuesta técnica en dos comunidades: San Francisco de Raymina (3 700msnm) de Vilcashuamán-Ayacucho y Vilcallamas Arriba (4 500msnm) de Chucuito-Puno. Posteriormente (2010) y por encargo del MVCS se aplicó la tecnología desarrollada en comunidades alto andinas de Huancavelica y en los últimos dos años, nuevamente se está actuando en San Francisco de Raymina.
Actualmente en el escenario de los Círculos de Investigación promovidos por CONCYTEC-CIENCIAACTIVA, se desarrolla un proyecto del mismo carácter bajo la dirección de la profesora Mónica Gómez de la facultad de Ciencias en la localidad de Imata de la provincia de Caylloma-Arequipa; por otro lado, recientemente el CER-UNI ha ganado la financiación para otro proyecto a desarrollarse en el distrito de Yanaquihua de la provincia Condesuyos-Arequipa. En este contexto tecnológico se han desarrollado y sustentado dos tesis de maestría y están por concluirse otras dos, asimismo se han escrito artículos técnicos y hecho presentaciones en simposios y congresos nacionales e internacionales.
En todos los casos la comodidad térmica lograda o esperada a partir de la energía solar se la consigue a través del empleo de técnicas bioclimáticas que son los arreglos o dispositivos físicos que se instalan en partes singulares de la envolvente de la edificación que se trate con la finalidad de agregar calor al ambiente objetivo o evitar que dicho calor se pierda al ambiente circundante.
En este trabajo se presenta el concepto introducido (1) como EFECTIVIDAD, entendido como el efecto de calentamiento interior en ºC por cada kWh de energía solar incidente sobre la superficie del colector solar utilizado como medio de transformar la energía solar en energía térmica para el funcionamiento de la técnica bioclimática empleada, sus unidades son entonces ºC/kWh-día. Se expone este resultado correspondiente a dos técnicas bioclimáticas ensayadas en (1) y se propone indicadores análogos para otras técnicas bioclimáticas con el fin de establecer diferencias objetivas de rendimiento de aquellas. Así mismo, se propone la utilización de otro indicador que mediría el costo de la técnica bioclimática a través de establecer la relación numérica de S/. por °C y m3, es decir, el costo de incrementar en un grado centígrado la temperatura de un metro cúbico del aire del ambiente objetivo en la tarea de lograr confort térmico en él.

Referencias

1 Un paradigma para la generación eléctrica convencional con tecnología fotovoltaica en países emergentes de Latinoamérica. el caso de Perú; R. Espinoza *et al;* Programa de doctorado en Energías Renovables; Universidad de Jaén – España;03.2017

2 Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda Altoandina del Perú; R. Espinoza et al; Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía (CER-UNI) Universidad Nacional de Ingeniería (UNI); en Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente; Vol. 13, 2009. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184

3 Comportamiento térmico de invierno y verano de viviendas de interés social en la Provincia de Salta, L. Flores S. Flores Larsen, C. Filippín; INENCO - Instituto de Investigaciones en Energías No Convencionales – U.N.S.A. – CONICET; en Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 11, 2007. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184.

Palabras clave:	Comodidad térmica	Energía solar	Energía térmica	Técnicas bioclimáticas

Obtención de biogás a partir de la cáscara de la semilla Jatropha Curcas por el método de la digestión anaeróbica – Fase Banco	
Ing. MBA De La Cruz Azabache, Mario Ricardo	
[a]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	Correo:mario45b@gmail.com

Se implementó ambiente de investigación con equipos adquiridos para tal fin. Se realizaron trabajos conjuntos con equipo de investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Mayor de San Marcos, para el suministro del consorcio de microorganismos que se utilizarán en la transformación de la cáscara de la semilla *Jatropha Curcas* a Biogás. Se hicieron pruebas a nivel banco de pre tratamiento de la semilla de *Jatropha Curcas* proveniente de Morropón-Región Piura Perú, secado de la semilla pre tratada a temperatura ambiente, pruebas de molienda con parámetros prefijados, pruebas de separación óptima de la cáscara de la mezcla molida resultante de la molienda. Se realizaron pruebas preliminares de fermentación anaeróbica con resultados todavía discutibles que se irán afinando con mayor cantidad de pruebas.

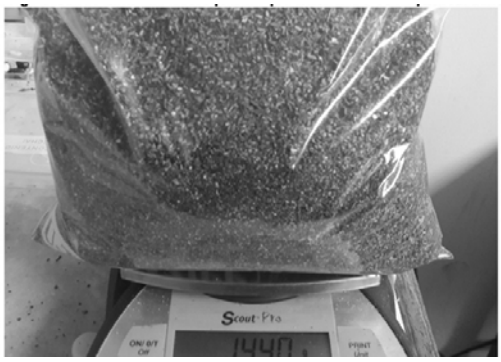


Fig. 13 Cáscara malla +50 separada por molienda – *Jatropha Curcas*

Palabras clave:	*Jatropha Curcas*,	pre tratamiento, molienda,	microorganismos,	Fermentación anaeróbica, Biogás

Diseño y caracterización de estufa con sistema de microgasificación

Walter Hector[a], Gonzales Arnao[b]

[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]FAUA 2, Dirección

[a]samingonzales@hotmail.com
[b] warnao@gmail.com

Las estufas con sistema de microgasificadores, no están difundidas en las poblaciones rurales del Perú, para tal fin esta investigación plantea la construcción y caracterización de un prototipo de cocina que resultará de incorporarle algunas mejoras. En este estudio se comprobará la eficiencia del uso de la energía en condiciones de laboratorio y recreando condiciones de uso cotidiano.
La caracterización se realizará en el Laboratorio del Centro de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería, se aplicarán pruebas del reglamento Nacional de Certificación de Cocinas Mejoradas, que comprenden la prueba de hervido de agua a (Wáter boiling test-WBT2) [1], además se considerara los Requisitos de Ecodiseño para Calderas y Estufas de Biomasa, de la comunidad europea [2].

Propuesta preliminar

Se construirá un Olla integrada de cocción para aumentar el área de contacto con la llama de la hornilla, esta mencionada Olla tiene forma conica que representa una modificación para que el flujo térmico sea ascendente y caliente la parte central. Ver figura 1 y. Además de proponer una doble pared (que es una pared exterior), para que pueda ingresar el flujo de oxígeno para alimentar la llama, figura 2.
Los materiales de la cocina serán de plancha metálica con uniones soldadas y empalmadas que se perfeccionara en los talleres de metal mecánica. Ver figura 3, Se tomara en cuentas los diseños patentados en EEUU, que usará para comparer y analizar la eficiencia.ver figura 4, auto armable como el visto en la patente COOKING STOVE [3].

Figura 1

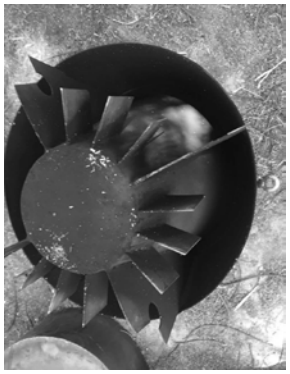


Figura 2

Figura 3

Figura 4

Referencias

[1] SENCICO, “Reglamento para la evaluación y certificación de la cocina mejorada.” 2009.
[2] IDAE, “Requisitos de ecodiseño para calderas y estufas de biomasa,”
[3] 2015, Richard Boetcker, “COOKING STOVE,” 4 909 235, 1990.

Palabras clave:	Microgasificación	cocina	Energías renovables	biomasa

Modelo dinámico para el pronóstico del precio de petróleo

L. Eyzaguirre[a] , S. Armacanqui[a] , C. Lujan[a] , H. Marticorena[a] , J. Rodríguez[a]

[a]Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rímac, Perú

leyzaguirreg@uni.edu.pe
sarmacankit@uni.edu.pe

El petróleo y sus productos derivados le convierten en uno de los factores más importantes del desarrollo económico y social en todo el mundo. Los pronósticos de los cambios bruscos del precio de petróleo es un tema de importancia para efectos de planificación y toma de decisiones sobre el negocio en el momento adecuado. La evaluación de los precios existente desde principios del siglo pasado, muestra varios eventos ocurridos de caída brusca del precio de crudo. Solo durante las últimas dos décadas se observa 5 eventos, incluido el último cambio sucedido a fines de 2014. La evaluación de las variables influyentes en el precio del crudo indica que en adición a parámetros macroeconómicos tales como la producción y el consumo el impacto de las nuevas tecnologías está cambiando las reglas por las que había venido regulándose la caída o subida abrupta del crudo. Así el papel regulador de los países miembros de la Opep se ha venido debilitando progresivamente con el desarrollo de nuevas tecnologías de extracción. Específicamente la combinación de dos tecnologías que ha resultado en posibilitar la producción de yacimientos que anteriormente no podían ser producidos, el Shale Oil (Crudo de Esquisto) está posicionándose como un elemento de tipo "Game Changer" - Factor de Cambiador de las reglas de juego.
La evaluación de los factores mencionados muestra que no se debe esperar un repunte significativo de los precios de crudo, a menos que haya un evento geopolítico relevante como una situación de conflicto bélico o político que afecte a productores importantes de crudo o rutas de transporte. La dinámica de sistemas es una metodología apropiada que permite entender y describir las estructuras de realimentación en los sistemas de precios y plantear escenarios del comportamiento de los precios importantes para la definición de políticas que permitan controlar la incertidumbre de los precios del petróleo. El Modelo de Precios propuesto nos facilita un laboratorio virtual, el cual orienta la toma de decisiones, contribuye a la fijación de políticas que repercuten en ahorro de tiempo, esfuerzo e inversión para su aplicación. Los resultados de la simulación del modelo propuesto nuestra una tendencia a la estabilidad de los precios del petróleo para los años del período 2020-2025 (ver figura 1). El modelo de dinámica de sistemas proporciona un comportamiento cualitativo y cuantitativo del sistema en estudio y es una herramienta que ayuda a la comprensión y la toma de decisiones en el proceso de adopción de innovaciones en el proceso de construcción de modelos de precios.
Igualmente se considera una evaluación utilizando inteligencia artificial con sistemas de redes neuronales y el uso de algoritmos que consideran los factores geopolíticos como un módulo operacional mostrando que ambos sistemas pueden servir de herramientas de estimación de precios bajo ciertas condiciones.

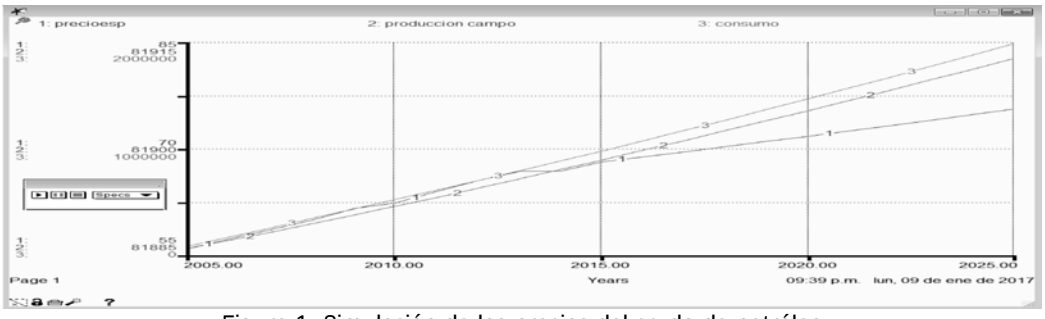


Figura 1. Simulación de los precios del crudo de petróleo

Referencias

[1] SENCICO, "Reglamento para la evaluación y certificación de la cocina mejorada." 2009.
[2] IDAE, "Requisitos de ecodiseño para calderas y estufas de biomasa,"
[3] 2015, Richard Boetcker, "COOKING STOVE," 4 909 235, 1990.

Palabras clave:	Microgasificación	cocina	Energías renovables	biomasa

Reducción de los costos de Opex y aumento de la producción de petróleo por medio de la deferencia de producción y la prevención de la falla de la bomba con un sistema de monitoreo de costo efectivo

L. Eyzaguirre[a], S. Armacanqui[a], C. Lujan[a], H. Pacori[a], H. Marticorena[a], J. Rodríguez[a], R. de la Cruz[a], F. Sueldo[a], A. Sinchitullo[a], S. Yataco[a], F. Cuestas[a]

[a]Facultad de Igeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]luzgita2000@yahoo.es
[a]sarmacankit@uni.edu.pe

Este proyecto se desarrolló como un sistema de monitoreo de pozos en tiempo real, que es rentable, hace uso de la información obtenida para reducir el aplazamiento de producción no planificado y reducir los fallos de las bombas.

El enfoque de este sistema es el bajo precio y la eficacia; Por lo que el uso de componentes electrónicos y un medio de comunicación de bajo costo es vital. Los principales componentes electrónicos utilizados son los procesadores de datos de Arduino y el transmisor inalámbrico de información XBee (ancho de banda libre en Perú: 2.4GHz), que permite programar una red de comunicación más efectiva (Red SigBee); La fuente de alimentación se basa en células fotovoltaicas (5V). La Red SigBee alcanzó su objetivo de mantener todos los puntos interconectados, incluso cuando la señal es interrumpida intencionada e intermitentemente (simulando un fallo) en diferentes puntos. En principio, es importante crear una base de datos con información de tasa de fallos antes y durante el piloto; También es importante identificar las características de la bomba y del pozo que afectan la producción, durante el período Piloto. Dependiendo del tipo de sistema de elevación artificial utilizado, los parámetros monitorizados (presión, temperatura, carga, amperaje, etc.) tendrán un uso diferente en el momento en que se recoge la información.

El sistema se basa en la buena calidad y el equipo del bajo costo, que reducirá el aplazamiento de la producción y los fallos artificiales del equipo de la elevación; Y la implementación de un sistema que genera alertas según los parámetros monitorizados.

Referencias

1. J. Samuel Armacanqui: "Arresting Unexpected Oil Production Decline in a Joint Venture Environment". Paper SPE 164785 presented at the North Africa Technical Conference and Exhibition, Cairo, Egypt 15-17 April. 2013.
2. H. Poulisse, Peter Van Overschee: “Continuous Well Production Flow Monitoring and Suveillance”; Shell, año 2000.

Palabras clave:	Online monitoring	Real time	Opex	deferement

Mejoras en proyecciones de EOR, pruebas de laboratorio y la descripción del modelo para acelerar eficazmente los proyectos EOR

L. Eyzaguirre[a], S. Armacanqui[a], C. Lujan[a], G. Prudenciob, A. Choquehaua[c]. J. Rojas[d]. J. Rodríquez[a], Y. Tafur[a]

[a]Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]Facultad de Igeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería
[c]Petroperú
[d]Osinergmin

[a]luzgita2000@yahoo.es
[a]sarmacankit@uni.edu.gg
[b]gruderg20162@gmail.com

Una de las principales preocupaciones del operador en los proyectos EOR se relaciona con el momento de llegar a la etapa de prueba piloto. El objetivo de este trabajo es apoyar un seguimiento rápido de la implementación de los Proyectos EOR Químicos. Las técnicas y herramientas propuestas acortan este tiempo y reducen los costos asociados a la realización de fases clave tales como el EOR Screening, pruebas de laboratorio y el modelado Geológico y de reservorio haciendo uso de técnicas simples pero efectivas.

Se presenta un flujo de trabajo integral y sistemático que permite reducir las incertidumbres asociadas y el tiempo de implementación.

Un sistema EOR-Screening desarrollado utilizando algoritmos de redes neuronales y algoritmos genéticos permitió una selección rápida y fiable del método EOR más apropiado entre 10 métodos disponibles (inyección de vapor, miscible/inmiscible C02, hidrocarburo miscible, combustión in situ, polímero Inyección, inyección de surfactante, ASP, baja salinidad WI).

Se llevaron a cabo ensayos de pruebas de inundación de laboratorio en 2 tipos de modelos de flujo central; Un tubo capilar y un núcleo sólido sintético, ambos mostraron una buena repetibilidad y redujeron significativamente el tiempo y el costo para los ensayos de inundación de núcleo.

Se presenta un flujo de trabajo de seguimiento rápido para proyectos EOR que permite una reducción significativa del tiempo de implementación utilizando un método EOR Screening con redes neuronales y algoritmos genéticos, nuevos modelos Coreflood y mejores prácticas de descripción georeservorio.

El método EOR Screening se aplicó a los campos ubicados en la cuenca del Marañón de los campos de selva peruana de crudo pesado y ligero, resultando en la inyección de vapor y la inyección ASP química como los métodos más apropiados.

La problemática de múltiples productos químicos a ser preseleccionados en experimentos de inundación se aborda mediante el uso de un bucle de prueba que incorpora un modelo capilar desarrollado que utiliza arena granulada predefinida en un soporte de vidrio que permite múltiples pruebas en tiempo de tiro.

Dado que los pozos tienen un número limitado de núcleos reales, es habitual realizar ensayos de desplazamiento de fluidos en núcleos sintéticos, sin embargo, éstos tienen una amplia gama de permeabilidad que rara vez coincide con los rangos de permeabilidad requeridos. Por lo tanto, se desarrolló un núcleo sintético sólido basado en una mezcla de arena, cemento y aditivos químicamente neutros que permiten ajustar la permeabilidad según sea necesario. Tanto el modelo capilar como el núcleo sólido sintético permiten una evaluación cualitativa y cuantitativa rápida de múltiples productos EOR químicos.

Palabras clave:	EOR	Machine Learning	Laboratory	workflow

Galvanizado electrolítico alcalino no cianurado

A. Villón[a], W. Reátegui[b]

[a]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]avillon@uni.edu.ge
[b]wreategui@uni.edu.ge

El galvanizado del hierro se hace con el objetivo de protegerlo contra la corrosión bajo el mecanismo de protección catódica por ánodo de sacrificio[1]. El galvanizado industrial en frío (electrolítico) usa dentro la composición del baño cianuro de sodio, lo que lo convierte en un baño no amigable con el medio ambiente y peligroso para su operación. El cianuro cumple un papel dentro del mecanismo de electrodeposición como un retardador de la velocidad de reducción del Zn^{+2}, debido a que es un muy buen acomplejante de este ion. La propuesta de la investigación fue encontrar un sustituto del cianuro en un baño electrolítico para el galvanizado, conociendo la función que tiene el cianuro, se propuso una serie de reemplazantes (aditivos)[2] EDTA, EDTA sódico, gluconato de sodio, vainilla, cafeína, alcohol polivinílico y otras sustancias conocidas como abrillantadores, para dar un acabado brilloso al recubrimiento del galvanizado. Para esto se probó diferentes composiciones de baño teniendo como base principal la presencia de NaOH y ZnO y de algún aditivo que incluya la presencia de un abrillantador también.

Fig. 1. Configuración de los elementos para producir agua electrolizada

La figura 1 se muestra los elementos para el galvanizado, rectificador auto regulable, celda, electrodos, cableado eléctrico y sensores de medición de pH y potencial. El potencial eléctrico es un parámetro muy importante en los ensayos electroquímicos de electrodeposición, pues una vez hallado quedan definidos la densidad de corriente, temperatura o cualquier otro parámetro de operación.

Referencias

l. Y. Arthoba Naik, et al, A new brightener for zinc plating from no-cyanide alkaline bath, lndian Joumal of engineering& materials science, Vol. 1, August 2003, pp. 318-323.

2. B. Kavitha et al, Role of organic additives on zinc plating, Surface and Coatings Technology. Volume 201, Issue 6, 4 December 2006, Pa es 3438-3442.

Palabras clave:	Galvanizado no cianurado	Aditivos	Abrillantadores	Potencial electro uímico

Recubrimientos de piezas metálicas con nanocompuestos de alta dureza por técnica rf magnetron sputtering para mejorar acabado y tiempo de vida útil	
Arturo Talledo, Carsten Benndorf, Junior Asencios	
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.	Arturo_talledo@yahoo.com

En este proyecto se han producido varios tipos de materiales de alta dureza por técnica dc y rf magnetrón sputtering: Multicapas de Alta Dureza Basadas en Nitruro de Ti, Recubrimientos de Metales con Nanocompuestos de Alta Dureza Basados en Carbón, Nanocompuestos TiN/Si_3N_4.

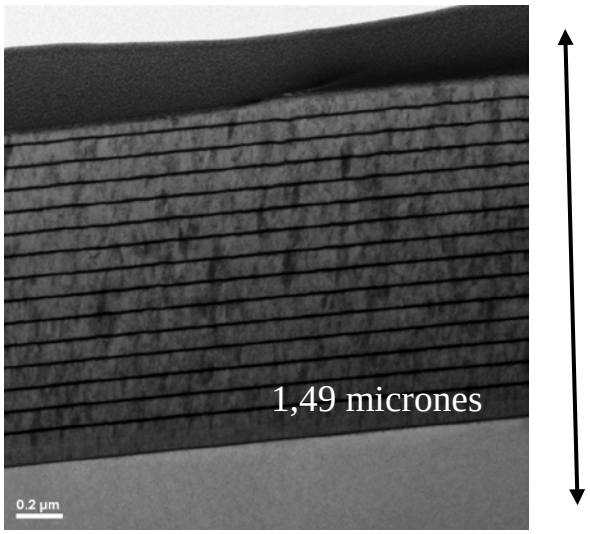


Figura 1. Sección transversal de recubrimiento multicapa de nitruro de titanio y nitruro de tántalo depositado sobre un sustrato de silicio.

Se han caracterizado las muestras usando Auger Electron Spectroscopy y Difracción de Rayos X, así como por Microscopía Electrónica de Transmisión. Hemos medido la dureza de todas nuestras muestras por nanoindentación obteniéndose valores mayores a los 35GPa. Se han producido muestras prototipo para aplicaciones industriales en herramientas de hasta 75 mm de diámetro

Referencias

1 Recubrimientos de piezas metálicas con nanocompuestos de alta dureza por técnica dc magnetrón sputtering, Arturo Talledo, editorial UNI, EDUNI, 2016

Palabras clave:				

Rendimiento fotoelectroquímico mejorado y actividad fotocatalítica de nanoestructuras ZnO / TiO_2 fabricadas por un método de electrospinning electrostáticamente modificado

Pierre G. Ramos[a], Edson Flores[a], Luis A. Sánchez[a], Roberto J. Candal[b], Mirabbos Hojamberdiev[c], Walter Estrada[a], and Juan Rodriguez[a.]

[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, CONICET, Universidad Nacional de San Martín, Campus Miguelete, 25 de Mayo y Francia, 1650, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

[a]jrodriguez@uni.edu.pe

En este trabajo, se fabricaron nanoestructuras ZnO / TiO2 por una técnica de electrospinning electrostáticamente modificada usando acetato de cinc (Zn AC) y TiO_2-P25 disponible comercialmente como precursores, se utilizó alcohol polivinilico (PVA) como una plantilla de fibra, y agua desionizada como disolvente. Las nanoestructuras de ZnO / TiO_2 fueron fabricadas sobre un sustrato conductor transparente de óxido de estaño dopado con flúor (FTO) por "slectrospinning" de la solución acuosa que contiene diferentes cantidades de acetato de zinc. Las nanopartículas de TiO_2 se inmovilizaron en las nanofibras de PVA. Las nanofibras precursoras de acetato de zinc/PVA y acetato de cinc/ PVA / TiO2 se convirtieron en policristalinas por calcinación a 600 ° C durante 3 h. La estructura y la morfología de las nanoestructuras obtenidas fueron caracterizados por difracción de rayos X (XRD) y microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FE-SEM), respectivamente. Se encontró que las nanopartículas de TiO2 estaban unidas a las nanoestructuras de ZnO, y el diámetro medio de las nanopartículas de ZnO / TiO_2 que forman las nanoestructuras entre 31 a 52 nm con el aumento de la cantidad de acetato de zinc. La caracterización de foton incidente a fotocorriente (IPCE) se obtuvo en una celda de tres electrodos utilizando un alambre de platino y Ag / AgCl como un contraelectrodo y un electrodo de referencia, respectivamente. Las actividades fotocatalíticas de ZnO y nanoestructuras ZnO / TiO2 se evaluaron en la descomposición de naranja de metilo. El IPCE y actividades fotocatalíticas del fabricada nanoestructuras depende en gran medida de su eficiencia de utilización de luz y la separación de portadores de carga photogenerated. Los resultados obtenidos evidenciaron que el acoplamiento de TiO_2 con ZnO mejoró la IPCE y mejoró la actividad fotocatalítica de ZnO. En particular, las nanoestructuras ZnO / TiO_2 fabricadas con una relación de acetato de zinc-a-PVA de 2: 3 exhiben la IPCE y actividad fotocatalíticas más altas

REFERENCIAS

[1] D. Ravelli, D. Dondi, M. Fagnoni, A. Albini, Photocatalysis. A multi-faceted concept for green chemistry, Chem. Soc. Rev. 38 (2009) 1999–2011.

[2] H.R. Pant, C.H. Park, B. Pant, L.D. Tijing, H.Y. Kim, C.S. Kim, Synthesis, characterization, and photocatalytic properties of ZnO nano-flower containing TiO_2 NPs, Ceram. Int. 38 (2012) 2943–2950.

[3] T. Senthil, S. Anandhan, Structure–property relationship of sol–gel electrospun ZnO nanofibers developed for ammonia gas sensing, J. Colloid Interface Sci. 432 (2014) 285–296.

[4] C. Feng, C. Wang, P. Cheng, X. Li, B. Wang, Y. Guan, J. Ma, H. Zhang, Y. Sun, P. Sun, J. Zheng, G. Lu, Facile synthesis and gas sensing properties of La_2O_3–WO_3 nanofibers, Sens. Actuators B 221 (2015) 434–44.

Palabras clave:	Rociado Pirolitico	Baño químico	Nanovarillas	Nanopartículas

Pirólisis de termoplásticos para obtener biopetróleo

Víctor Pretell [a], Raymundo Erazo [b], Cesar Lujan, Alex Pilco [c], Williams Ramos [d]

[a]Facultad de Ingenieria de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
[b]Facultad de Ingenieria Ambiental
[c]Facultad de Ingeniería Química
Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac

[a] vpretell@fip.uni.edu.pe
[b] ray2erazo@gmail.com
[c] awpilco@hotmail.com
[d] wramos@fip.uni.edu.pe

Se realizó la pirolisis al vacío de residuos de Polietilentereftalato (PET), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS) y Polietileno de alta densidad (HDPE) los cuales se adquirieron en una planta recicladora, molidos y lavados. Las muestras se cribaron y agruparon en tres tamaños: 6-8 mm, 4-6 mm y 2-4 mm. La pirolisis se llevó a cabo en un reactor tubular de acero inoxidable de 600 mm de longitud y 62.5 mm de diámetro, el reactor se calentó externamente con un horno tubular de 3 KW el cual tiene un sistema PID de control de temperatura. El medio de enfriamiento estuvo formado por una solución de agua y etilen glicol y un chiller capaz de regular la temperatura hasta -20°C. Se caracterizó la muestra realizando el análisis de humedad, cenizas y poder calorífico.

Se pirolizaron muestras de 50 g de cada polímero a diferentes temperaturas, estas se colocaron en un portamuestra metálico, y se introdujeron al reactor el cual se selló herméticamente, se hizo vacío hasta una presión absoluta de 29,3 kPa. Se efectuó el calentamiento rápido a las temperaturas prefijadas y después de 3 horas se procedió a desmontar el sistema y a pesar los productos.

Los residuos de PET a 500°C producen un sólido blanquecino, (10.3%), un residuo sólido negro (31.2%) y gases (58.5%). A 350 y 450 °C no pirolizo la carga.

Basados en los resultados anteriores se fijó la temperatura de la pirolisis del PS en 450 °C, se obtuvo 94.68% de ceras más líquidos, 2.22% de sólidos y 3.1% de gases.

En el caso del HPDE se pirolizo a 700 °C y se obtuvo 92.6% de ceras más líquidos, 0.8% de sólidos y 6.6% de gases.

Los resultados de la pirólisis del PP se muestran en la Tabla 1, en todos los casos los rendimientos de líquidos superan el 80% independientemente del tamaño de partícula pirolizada.

Tabla 1.

Temperatura del reactor (°C)	**Rendimiento de productos en la pirólisis de residuos de polipropileno (% m/m)**					
	Tamaño partícula (2 a 4 mm)			**Tamaño partícula (4 a 6 mm)**		
	%Líquidos	**%Sólidos**	**%Gases**	**%Líquidos**	**%Sólidos**	**%Gases**
525	81	7	12	81	4	15
550	85	8	11	88	5	7
575	86	9	10	82	7	11

REFERENCIAS

[1] S.M. Al-Salem, P. Lettieri, J. Baeyens, Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. Waste Management 29 (2009) 2625–2643

[2] S. Kumar, R. K. Singh, Recovery of Hydrocarbon Liquids from Waste High Density Polyethylene by Thermal Pyrolysis. Brazilian Journal of Chemical Engineering. Vol. 28, Nº 04, pp. 659 - 667, October - December, 2011

Palabras clave:	Pirólisis	Termoplásticos	Biopetróleo	Craqueo

Evaluación de la actividad inhibidora de un extracto vegetal en la corrosión del acero en solución ácida

K. Paucar[a], A. Vergara[a], P. Pizarro[a]

[a]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru 210. Rimac, Lima 25, Perú.

[a]kpaucar@uni.edu.pe
[a]avergara@uni.edu.pe

El acero es uno de los materiales más usados a nivel industrial a pesar de su limitada resistencia a la corrosión. Los inhibidores de corrosión son sustancias que adicionadas en pequeñas cantidades en un medio corrosivo reducen significativamente la velocidad de corrosión del acero; sustancias orgánicas e inorgánicas suelen ser adicionadas en medio ácido para la protección del acero cuando es sometido a limpieza química, decapado, etc.[1]. El uso de plantas como inhibidores de corrosión están siendo ampliamente usadas debido a su potencial como inhibidores de la corrosión en medio ácido[2]. La evaluación de la actividad inhibidora de la corrosión del extracto etanólico obtenido a partir de las hojas de *Annona muricata L.* en la corrosión del acero en solución acuosa de HCl 1M se realizó usando las técnicas de polarización potenciodinámica y espectroscopía de impedancia electroquímica (EIE). Los resultados preliminares obtenidos de la comparación de las dos técnicas cuando la concentración del extracto inhibidor de la corrosión es del 4%v/v confirman su efecto inhibidor alcanzando eficiencias de inhibición mayores al 90%.

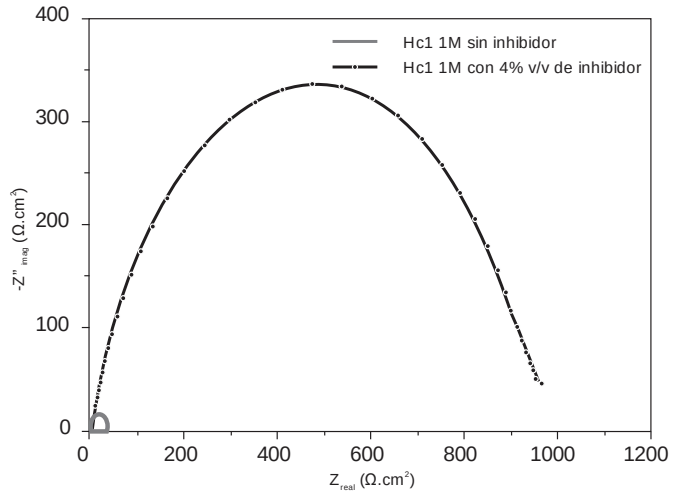


Fig 1. Diagrama de Nyquist del acero expuesto a solución de HCl 1M sin y con inhibidor.

Referencias

1 D. Kesavan et al, Green Inhibitors for Corrosion of Metals: A Review, Che Sci Rev Lett., 1, (2012),1-8 A.E., Okoronkwo et al, Acid extract of Gliricidia sepium leaves as green corrosion inhibitor for mild steel in HCl solutions, African Corrosion Journal, 1, (2015), 30-35.

Palabras clave:	corrosión	extracto vegetal	polarización	impedancia electroquímica

Caracterización de lamas fina y gruesa de sedimentos de la siderurgia integrada peruana

M. Gómez[a], J. C. D´Abreu[b] M. Javes[a]

[a]Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica-FIGMM.
Universidad Nacional de Ingeniería-UNI.
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]Departamento de Materiais e Processos Químicos-DEMa.
Pontificia Universidade Católica de Rio de Janeiro/PUC-Rio.
Rua Marques de Sao Vicente 225, Gávea, Rio de Janiero RJ Brasil

[a]mgomezm@uni.edu.pe
[b]dabreu@puc-rio.br
[a]manuelajaves@uni.edu.pe

En el Perú estudios previos de caracterización de Lamas de acería LD no han sido reportados ni publicados de manera específica por los autores con tanta periodicidad como lo han hecho con la caracterización y tratamiento de los polvos de acería eléctrica (EAFD), lo cual hace más novedoso y relevante este proyecto que buscará a través de esta caracterización completa tanto de las lamas finas como gruesas del convertidor LD, predeterminar una secuencia de tratamientos de reducción autocarbotérmica agregándose o no, finos de carbón colectados de otras fuentes a fin de obtener altos grados de metalización de fierro y una extracción/separación controlada, en la forma de vapor de metales tales como zinc y plomo, principalmente. La metodología experimental de este trabajo comprende la caracterización de los sedimentos, principalmente lamas de Acería LD generadas en el sistema de despolvoramiento húmedo primario, fracción fina y gruesa, con el objetivo de cambiar su naturaleza para coproductos. Fueron utilizados análisis químico por Absorción Atómica, Análisis por Difracción de Rayos X, Microscopias Ópticas y Electrónica de Barrido – MEB, Tratamientos térmicos vía DTG, TG & DSC así como algunas determinaciones físicas, tales como, tamaño medio de partícula y gravedad específica. Se concluye que es posible sugerir las siguientes rutas tecnológicas: a) producción de briquetes compuestos por las lamas finas y gruesas para ser usados como carga en los reactores de reducción; b) producción de briquetes autoreductores a partir de lamas finas y gruesas, complementado por una fuente de carbono si fuere necesario, para ser usados como material refrigerante alternativo en los baños líquidos de acero y en reactores de reducción que demanden una rápida metalización.

Referencias

D'Abreu, J. C.; Falero E.E.T, Self-Reducing Briquettes from Ironmaking Residues: Liquid and Solid Reduction. In: 2015 Sustainable Industrial Processing Summit & Exhibition, Antalya-Turquia, 2015.

D'Abreu, J. C.; Falero E.E.T, Kohler, H. M; Bentes, M. A. G. ; Oliveira, L. F. R. . Briquetes Autorredutores de Residuos da Siderurgia Integrada: Reduções em Fase Sólida e Liquida. In: 45 Seminario de Redução de Minerio de Ferro e Materias Primas – Abmweek-2015. São Paulo-Brasil, 2015.

Das B, Prakash S, Reddy PSR, Misra VN. An overview of utilization of slag and sludge from steel industries. Resources, Conservation and Recycling. 2007; 50: 40-57

El Acero. Fabricación y los procesos de transformación en caliente. Disponible en https://www.scribd.com/doc/98463629/Convertidor-Ld

Centro de Gestao e Estudos Estratégicos Siderurgia no Brasil 2010-2025. Serie de Documentos Técnicos Novembro 2010 – N° 09 p. 53-54.

Gómez Marroquín M. C., 2008. Characterization and Zinc Ferrite contained into Steelmaking Dusts Reduction, by CO-CO2 Gás Mixtures. Doctoral Thesis Dissertation - Department of Science of the Materials and Metallurgy, Papal Catholic University of Rio de Janeiro. DCMM - PUC-Rio, 2008, 230 p. Advisor: Prof. José Carlos D'Abreu.

Gómez Marroquin, M.C ; D'Abreu, J. C. . Comparative Study of Zinc Ferrite and EAF Dust Reduction by CO-CO_2 Mixture, SIPS2016-Sustainable Industrial Processing Summit & Exhibition, Sanya-China 2016.

Machado Janaína G. M. S., Andrade Brehm Feliciane, Mendes Moraes Carlos Alberto, Dos Santos Carlos Alberto, Faria Vilela Antonio Cezar, Marimon Da Cunha Joao Batista. Chemical, physical, structural and morphological

characterization of the Electric Arc Furnace Dust. Journal of Hazardous Materials B136, (2006), 953 - 960.
Naiyang Ma. Recycling of basic oxygen furnace steelmaking dust by in-process separation of zinc from the dust. Journal of Cleaner Production. 2016; 112: 4497-4504.
Tsubouchi Naoto, Hashimoto Hiroyuki, Ohtaka Noriaki, Ohtsuka Yasuo. Chemical characterization of dust particles recovered from bag filters of electric arc furnaces for steelmaking: Some factors influencing the formation of hexachlorobenzene. Journal of Hazardous Materials 183, (2010), 116 - 124.

Palabras clave:	Caracterización	Lamas de Acería	Reciclaje	Convertidor Linz Donawitz-LD

Caracterización de lamas de acería Linz Donawitz - LD

M. Gómez[a], J. C. D´Abreu[b], M. Javes[a]

[a]Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica-FIGMM. Universidad Nacional de Ingeniería-UNI.
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
[b]Departamento de Materiais e Processos Químicos-DEMa.
Pontificia Universidade Católica de Rio de Janeiro/PUC-Rio.
Rua Marques de Sao Vicente 225, Gávea, Rio de Janiero RJ Brasil

[a]mgomezm@uni.edu.pe
[b]dabreu@puc-rio.br
[a]manuelajaves@uni.edu.pe

Uno de los problemas más importantes de la industria de fabricación de acero en el mundo, a partir del reciclaje de la chatarra de acero galvanizado, es el beneficio o disposición de los polvos producidos en los Hornos Eléctricos a Arco (EAF) y Convertidores LD/BOF. Los costos de transporte, disposición en lugares apropiados y las cada vez mayores exigencias ambientales, están haciendo con que muchas empresas siderúrgicas en el mundo busquen formas de evitar, minimizar y/o tratar correctamente sus polvos y particulados.

La metodología experimental de este proyecto comprende una caracterización completa de los polvos y particulados involucrados, tanto brasileños como peruanos; en este caso las lamas gruesas y finas de Acería LD; utilizando, análisis químico por Absorción Atómica, Análisis por Difracción de Rayos X, Microscopias Ópticas Co-localizadas y Electrónica de Barrido – MEB, Tratamientos térmicos vía DTG, TG & DSC así como algunas determinaciones físicas, tales como, tamaño medio de partícula y gravedad específica.

Se concluye que la caracterización completa de estos residuos, servirá para tratar o procesar polvos, lamas, finos y particulados producidos tanto por los Hornos Eléctricos a Arco (EAF) y Convertidores LD/FOB, así como, otros materiales considerados subproductos del proceso de producción de acero.

Referencias

Alsheyab, M. A., & Khedaywi, T. S. Effect of electric arc furnace dust (EAFD) on properties of asphalt cement mixture. *Resources, Conservation and Recycling*, *70* (2013), 38 - 43.

Gómez Marroquín, M. C. , D'Abreu, J. C., Kohler, H. M. Study of zinc ferrite reduction of contained in electric arc furnace dusts by CO-CO_2 gas mixtures. Technical work was presented in TMS 2016. 145 th ANNUAL MEETING & EXHIBITION, which took place in Nashville TN USA between 14th to 18th Febreaury, 2016. Web site:*http://www.programmaster.org/PM/PM.nsf/ApprovedAbstracts/CC632FE0DBBBEB2785257EB70022DF17?OpenDocument*

Gómez Marroquín, M. C. , D'Abreu, J. C., Kohler, H. M. Reduction of zinc ferrite contained in steelmaking dusts by CO-CO_2 gas mixtures. Technical work was presented in 2015 SIPS - SUSTAINABLE INDUSTRIAL PROCESSING SUMMIT & EXHIBITION in the TAKANO INTERNATIONAL SYMPOSIUM, which took place in Antalya Turquia between 4th to 9th October, 2015. Web site: *http://www.flogen.org/sips2015/advance_program.php?chedule1=&chedule2=&chedule3=&text=gomez-marroquin*

Gómez Marroquín M. C., 2008. Characterization and Zinc Ferrite contained into Steelmaking Dusts Reduction, by CO-CO_2 Gás Mixtures. Doctoral Thesis Dissertation - Department of Science of the Materials and Metallurgy, Papal Catholic University of Rio de Janeiro. DCMM-PUC-Rio, 2008, 230p. Advisor: Prof. José Carlos D'Abreu.

Ma Naiyang. Recycling of basic oxygen furnace steelmaking dust by in-process separation of zinc from the dust. Journal of Cleaner Production, 112, (2016), 4497-4504.

Machado Janaína G. M. S., Andrade Brehm Feliciane, Mendes Moraes Carlos Alberto, Dos Santos Carlos Alberto, Faria Vilela Antonio Cezar, Marimon Da Cunha Joao Batista. Chemical, physical, structural and morphological characterization of the Electric Arc Furnace Dust. Journal of Hazardous Materials B136, (2006), 953 - 960.

Tsubouchi Naoto, Hashimoto Hiroyuki, Ohtaka Noriaki, Ohtsuka Yasuo. Chemical characterization of dust particles recovered from bag filters of electric arc furnaces for steelmaking: Some factors influencing the formation of hexachlorobenzene. Journal of Hazardous Materials 183, (2010), 116 - 124.

Palabras clave:	Caracterización	Lamas de Acería	Sedimentos	Convertidor Linz Donawitz-LD

Tejido de algodón con protección UV funcionalizado con nanopartículas de ZnO

J. Huachani[a], C. Uribe[a], J.L. Solís, M.M. Gómez

[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.
[b]Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]yeka_5@hotmail.com
curibe@uni.edu.pe
[b]jsolis@uni.edu.pe
mgomez@uni.edu.pe

Se ha funcionalizado textil de algodón plano PPT (preparado para teñido) con nanopartículas de ZnO por medio del método de agotamiento, con el propósito de darle al textil la propiedad de proteger de la radiación UV[1].

Para el proceso de funcionalización de los textiles se emplearon soluciones acuosas de nitrato de cinc hexahidratado de diferentes concentraciones. El proceso de crecimiento de las nanopartículas del semiconductor en el textil se realizó por medio de dos etapas: (i) Adsorción, empleando la solución de la sal de cinc, proceso realizado a 25° C durante 90 min y a una agitación de 30 RPM, y (ii) Fijación, con una solución de NaOH, proceso realizado a 90°C durante 30 min y a una agitación de 30 RPM.

Las medidas del Factor de Protección a la radiación UV, denominado UPF por sus siglas en inglés (*UV Protection Factor*) se determinaron empleando el espectrofotómetro Camspec M550. Los resultados obtenidos para los valores de UPF de los textiles funcionalizados se encontraron entre 50 y 80, lo que se encuentra en la categoría de "excelente", dado que bloquea más de 98% de la radiación incidente.

Referencias

1. Broasca, G., Borcia, G., Dumitrascu, N. & Vrinceanu, N. Characterization of ZnO coated polyester fabrics for UV protection. *Applied Surface Science* 279, 272-278 (2013)

Palabras clave:	Nanopartículas de ZnO	Textiles funcionalizados	UPF	

Bicapa de grafeno funcionalizado con nanopartículas de óxido de plata

M. Damián Briones

Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

adamianb@hotmail.com

En este trabajo se obtuvo la bicapa de grafeno para luego ser funcionalizadas con nanopartículas de óxido de plata obtenidas por ablación laser, usando la técnica de evaporación.

Para la obtención de la bicapa de grafeno se exfolió flóculos de grafito al 99,0% de pureza sobre una cinta adhesiva NITTO, que posteriormente se colocó sobre un sustrato de silício tipo n^+ cubierto con una película de 300nm de óxido de silicio.

Para la obtención de las nanopartículas de óxido de plata se usó un "target" de plata al 99,9% de pureza el cual fue colocado dentro de un recipiente que contenía agua ultrapura, sobre él se incidió un láser de Nd:AYG modelo *Brillant*, en el cual se pudo controlar la fluencia, longitud de onda, el medio y el tiempo de ablación.

Para la obtención de las nanopartículas de óxido de plata Los parámetros críticos son la energía del láser, la longitud de onda, el medio y el tiempo de ablación que para nuestro caso se usó una energía de laser de 20 mJ, a una longitud de onda de 532 nm; El medio fue agua y el tiempo de ablación fue de 5 minutos.

Para la obtención de las nanopartículas de óxido de plata sobre la bicapa de grafeno se necesitó evaporar la solución de nanopartículas durante un tiempo de 2 horas a una temperatura de 100ºC.

Se utilizó la Espectroscopia UV-Visible para localizar la banda de absorción de la resonancia del plasmón superficial de las nanopartículas de plata cuyo valor es de 401nm, relacionado con el color amarillo y la forma esférica que evidencia las imágenes ópticas [1].

Se utilizó la técnica de Espectroscopia Raman con la finalidad de determinar la obtención de la bicapa de grafeno, cuyas bandas características se localizan a 1582 cm^{-1} y 2691 cm^{-1} correspondiente a la banda G y 2D respectivamente [2].

También con la técnica Raman se pudo determinar que las nanopartículas de óxido de plata causan defectos superficiales sobre la bicapa de grafeno y cuyas bandas características son la banda D y D' [3].

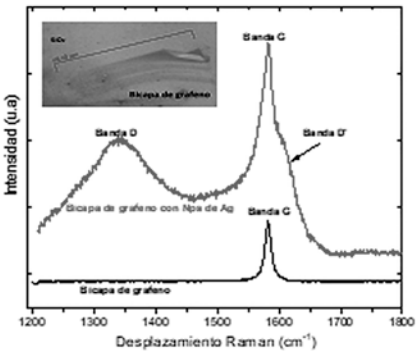


Fig 1. Espectro Raman que comprende de 1200 a 1800 cm^{-1}, de la bicapa de grafeno (abajo) y la bicapa de grafeno con Nps de Plata (arriba).

Referencias

[1] M. Deirdre, et.al. Metallic Nanomaterials Vol. 1, Challa S. S. R. Kumar, 2009.

[2] L. M. Malard J. Nilsson, D. Mafra, D. Elias, J. Brant, F. Plentz, E. Alves, A.Castro , and M. Pimenta; *Phys. Stat. Sol*; b 245**;** 2060–2063 (2008).

[3] F. Tuinstra, J. Koenig , *J. Apply. Phys*. **53;** 1126 (1970).

Palabras clave:	Nanopartículas	Ablación laser	Bicapa de grafeno	

Efecto antibacterial de las nanoparticulas de ferrita de cobalto y sus aplicaciones en la desinfección fotocatalitica de agua contaminada

M. Gastelo[a], E. Carpio [a]

[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.

[a]elemanuel182@gmail.com
[a]eacarpiode@gmail.com

El presente proyecto se centra en las aplicaciones antibacteriales y fotocataliticas de las nanoparticulas de ferrita de cobalto sintetizadas por el método sol-gel por hidrolisis forzada [1]. Estos nanocompuestos, serán obtenidos mediante sales de hierro $FeCl_2.4H_2O$ y cobalto $Co(NO_3)_2.6H_2O$, como precursores, usando bromuro de cetiltrimetilamonio (CTAB) como surfactante, posteriormente serán caracterizadas mediante difracción de rayos X, microscopia electrónica de barrido (MEB), efecto antibacterial por difusión en disco y actividad fotocatalítica, sobre bacterias tipo *Escherichia coli* cepa ATCC 22922.

Referencias

[1]. Juan Montes de Oca, Llojan Chuquisengo, Hugo Alarcón, Síntesis y caracterización de nanopartículas de ferrita de cobalto obtenidas por el proceso sol-gel. *Rev Soc Quím Perú. 76 (4) 2010 2012.*

[2] Dom, R., Subasri, R., Radha, K., Borse, P.H., 2011. Synthesis of solar active nanocrystalline ferrite, MFe2O4 (M: Ca, Zn, Mg) photocatalyst by microwave irradiation. *Solid State Communications 151, 470–473*.

[3] Dumitru, R., Papa, F., Balint, I., Culita, D.C., Munteanu, C., Stanica, N., Ianculescu, A., Diamandescu, L., Carp, O., 2013. Mesoporous cobalt ferrite: A rival of platinum catalyst in methane combustion reaction. *Applied Catalysis A: General 467, 178–186.*

[4] Casbeer, E., Sharma, V.K., Li, X.-Z., 2012. Synthesis and photocatalytic activity of ferrites under visible light: A review. *Separation and Purification Technology 87, 1–14.*

[5] Mohammad Hossein Habibi, Janan Parhizkar, Cobalt ferrite nano-composite coated on glass by Doctor Blade method for photo-catalytic degradation of an azo textile dye Reactive Red 4: XRD, FESEM and DRS investigations, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 150 (2015) 879–885*

[6] Sanpo N., Wang J. Berndt C. C. Influence of Chelating Agents on the Microstructure and Antibacterial Property of Cobalt Ferrite Nanopowders, 2013. *Journal of the Australian Ceramic Society Volume 49(1), 2013, 84 – 91*.

[7] Sanpo N., Wen C., Berndt C. C., Wang J., Antibacterial properties of spinel ferrite nanoparticles, Faculty of Engineering and Industrial Sciences, Swinburne University of Technology, Hawthorn, Victoria 3122, Australia Stony Brook University, *Materials Science and Engineering, Stony Brook, USA 11794,2013*

[8] Sanpo, N., Berndt, C.C., Wen, C., Wang, J., 2013. Transition metal-substituted cobalt ferrite nanoparticles for biomedical applications. *Acta Biomaterialia 9, 5830–5837.*

Palabras clave:	Ferritas de cobalto	fotocatálisis		

Síntesis, caracterización y estudio de la actividad antimicrobial de nanopartículas de cobre y plata obtenidas por ruta química

O. Avalo[a], D. Martinez[a]

[a]Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica. Escuela de Metalurgia. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú.

[a]oavalo@uni.edu.pe
[a]dmartinez@uni.edu.pe

Con el auge de la nanotecnología se han desarrollado ciertos nanomateriales, en particular nanopartículas inorgánicas, que presentan un marcado efecto microbicida sobre una amplia variedad de microorganismos, tales como virus, bacterias y hongos. El presente trabajo de investigación consistió en producir nanopartículas de Cu y Ag empleando la ruta química. De acuerdo a los resultados de la Difracción por Rayos-X (DRX) y la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) se establece que para el caso del empleo del ácido ascórbico como reductor y a un pH de 1,66, se obtuvieron partículas poliédricas micrométricas de cobre puro; mientras que en el caso de la síntesis de cobre empleando glucosa como reductor se obtuvieron partículas de composición 96,7% Cu_2O y 3,3% Cu con morfología combinada de partículas esféricas nanométricas y partículas cúbicas micrométricas. Para la síntesis de cobre empleando hidracina como reductor se obtuvieron partículas de composición 75% Cu_2O y 25% Cu de partículas con apariencia de flores.

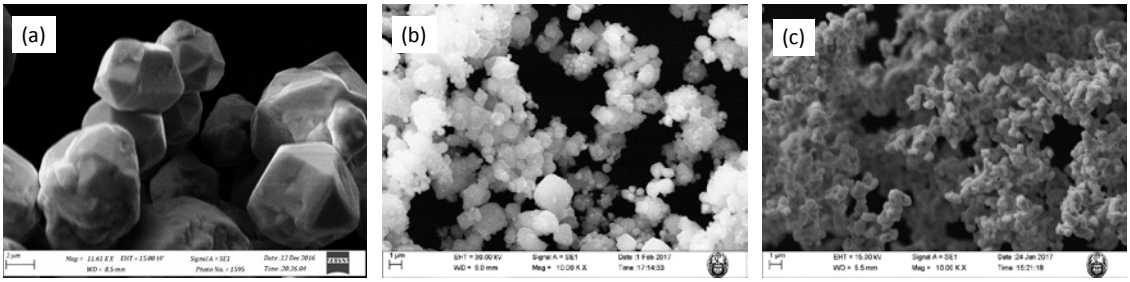


Fig 1. Micrografía MEB de muestras de Cu, Cu_2O y Ag obtenidas por ruta química: (a) $CuSO_4$+ácido ascórbico (b) $CuSO_4$+glucosa (c) $Ag(NO)_3$+NH_4OH+glucosa

Los resultados obtenidos en el caso de la síntesis de nanopartículas de plata a través del reactivo de Tollens, empleando como precursor el nitrato de plata y como reductores glucosa, formaldehido y ácido fórmico mostraron que en todos los casos las partículas obtenidas eran 100%Ag. Al emplear glucosa como reductor se obtuvieron nanopartículas de morfología homogénea esférica, para el caso del formaldehido como reductor se obtuvieron partículas esféricas aglomeradas, mientras que en el caso del ácido fórmico como reductor se obtuvieron partículas de plata de morfología heterogénea. También se determinó la actividad antimicrobiana in vitro de las nanopartículas de cobre obtenidas empleando glucosa como reductor sobre la bacteria Staphylococcus Aureus, determinándose que la concentración mínima inhibitoria (CMI) de las nanopartículas sintetizadas es de 16µg/mL.

Referencias

1. G. Granata, T.Yamaoka, F. Pagnanelli, A. Fuwa, 2016, Study of the synthesis of copper nanoparticles: the role of capping and kinetic towards control of particle size and stability, *J Nanopart Res* 18:133

2. B. He, J. Tan, K. Liew, H. Liu, 2004, Synthesis of size controlled Ag nanoparticles. *J. Mol. Catal. Chem*., 221, pp. 121-126

Palabras clave:	Nanopartículas	Nanoestructuras	Síntesis química	Actividad antimicrobial

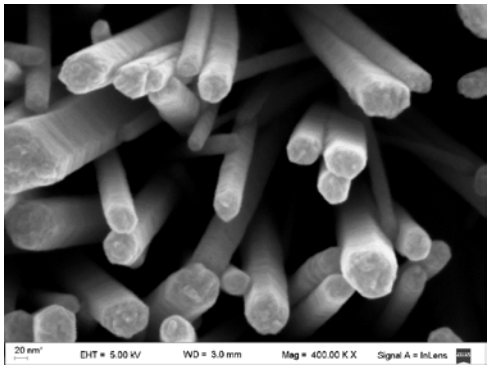
Evaluación fotoelectrocatalítica de nanorods ZnO:Ag en la degradación de colorantes azoicos

G. Cerrón[a], A. Aranda[a], H. Alarcón[a]

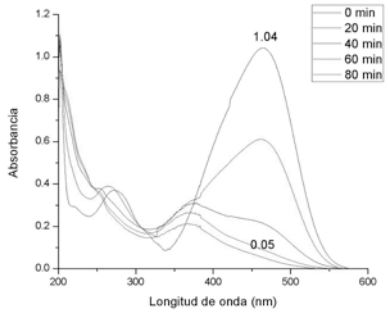
[a]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]gcerronc@uni.pe
[a]halarcon@uni.edu.pe

El uso de semiconductores como tecnologías de oxidación avanzada (TOA) se presenta como una alternativa para el tratamiento de contaminantes, como los colorantes azoicos. Estos colorantes pertenecen a una clase de componentes heterocíclicos y aromáticos que presentan el enlace azoico (-N=N-), los cuales son recalcitrantes e incluso poseen propiedades carcinogénicas[1]. El óxido de zinc, ZnO, ha atraído mucha atención con respecto a la degradación de diversos contaminantes debido a su alta foto sensibilidad y estabilidad[2]. En este estudio se sintetizaron películas delgadas de nanorods de ZnO sobre nanopartículas de Ag soportadas en un vidrio conductor (FTO) con un tamaño promedio de 20nm (Fig. 1a), empleando técnicas electroquímicas y crecimiento de los nanorods en un baño químico. Estas películas se caracterizaron por difracción de rayos X (DRX), Microscopia electrónica de barrido (SEM), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y Voltametría cíclica (CV).



(a)



(b)

Fig. 1. (a) Nanorods de ZnO. (b) Fotodegradación del anaranjado de metilo por tratamiento de fotoelectrocatálisis.

Se realizó la degradación del anaranjado de metilo ([AM] = 13 ppm) por fotoelectrocatálisis en solución acuosa, 0.1 M de NaCl de fuerza iónica.
Se utilizó la técnica de espectroscopia UV-visible, para evaluar la degradacion del AM (Fig. 1b), los resultados muestran una alta eficiencia alrededor del 95% en 80 minutos de tratamiento.
También se estudió la cinética de la reacción y se obtuvo para la decoloración una cinética de seudo-primer orden.

Referencias

1. Saratale, R. G. et al. Decolorization and detoxification of sulfonated azo dye C.I. Remazol Red and textile effluent by isolated Lysinibacillus sp. RGS. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, ***115*** (2013), 658–667.
2. Lin, C. et al. Photoelectrocatalytic activity of a hydrothermally grown branched Zno nanorod-array electrode for paracetamol degradation. Journal of Hazardous Materials. **291** (2015), 9-17.

Palabras clave:	Colorante azoico	Nanorods	Fotoelectrocatálisis	Degradación

Redes neuronales y simulación de Monte Carlo para el estudio del concreto de alta resistencia

[a]Dr. Leoncio Luis Acuña Pinaud, [b]Mag. Isabel Moromi Nakata; [c]Mag. Ana Torre Carrillo, [d]Dr. Pedro Espinoza Haro; [e]Dr. Francisco García Fernández

[a,d] FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS, [b,c] FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA [e] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	[a]lacuna@uni.edu.pe; [b]imoromi@yahoo.com, [c]anatorre@uni.edu.pe; [d]pcesp67@gmail.com; [e]francisco.garcia@upm.es

En los últimos años, los sistemas de modelización mediante redes neuronales artificiales han tenido un gran auge debido principalmente al desarrollo de computadoras personales con gran capacidad de cálculo. Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) supervisadas pueden ser entrenadas para hacer pronósticos de las propiedades de un producto, conociendo únicamente los valores de sus componentes. De otro lado las RNA no supervisadas pueden ser aprovechadas para hacer agrupamientos de productos, en función a sus características y relaciones que la red descubre. Estas potencialidades aplicadas al estudio del concreto de alto rendimiento, procesado en el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de la UNI, abren la posibilidad de realizar una investigación interdisciplinaria entre Facultades de Ingeniería Civil y de Ingeniería Industrial y de Sistemas, en un campo tan importante como es la producción de los Concretos de Alta Resistencia (CAR). En esta medida la investigación se centra en: a) Establecer las características y propiedades de un CAR empleando insumos de nuestro medio. b) Desarrollar la RNA supervisadas para hacer pronósticos de las propiedades de los diversos tipos de CAR. c) Utilización del método de simulación de Monte Carlo para obtener la incertidumbre y los intervalos de confianza del resultado de la modelización. d) Emplear RNA no supervisadas para establecer clasificaciones y agrupamientos de los diversos tipos de ensayos en la fabricación de CAR.

Problema existente: El uso de Concreto de Alta Resistencia (CAR) es cada vez mayor en las construcciones, se requiere un control exhaustivo tanto de materiales constitutivos, así como del producto final mediante el uso de Laboratorios de Ensayos de Materiales (LEM) que aseguren la calidad. El problema surge por la serie de ensayos cuyo resultado no es inmediato, caso de los ensayos mecánicos, que demora en la obtención de los resultados y afecta en forma general a la industria del concreto.

Objetivo central del proyecto: Obtener las características de un Concreto de Alto Rendimiento (CAR) con el uso de insumos de nuestro medio. Desarrollar diversos tipos de Redes Neuronales Artificiales (RNA) que ayuden a en la investigación y desarrollo de nuevos CAR.

Hipótesis planteada en el proyecto: El uso de las RNA y la simulación de Monte Carlo permiten obtener predicciones de los resultados en los ensayos de compresión al Concreto de Alta Resistencia (CAR).

Métodos implementados en el proyecto

Para la modelización del ensayo a compresión del concreto se han utilizado dos tipos de redes neuronales artificiales, una red neuronal tipo perceptrón multicapa y una red Elman, ambas con funciones de transferencia tipo tangente hiperbólica sigmoidea • El ensayo de resistencia a compresión de bloques cilíndricos de concreto sigue la norma ASTM C39/C 39M, abriendo la puerta a su utilización en el control de calidad y en el desarrollo de nuevos productos mejorando la competitividad de las empresas fabricantes de concreto.

Resultados del proyecto:

- Reducción de los costos de investigación en nuevos CAR.
- Reducción de tiempo y materias primas necesarias para la investigación sin tener que renunciar a los ensayos tradicionales.
- Reducción de la cantidad de materia Prima necesaria y tiempo para la verificación de los materiales fabricados.
- Reducción de costos por problemas en el proceso productivo.

Conclusiones del proyecto:

1. Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los márgenes obtenidos por otros autores, tanto en el campo del concreto como de otros materiales y podemos dar como aceptable la red neuronal artificial conseguida con 1054 probetas numeradas. El número de variables independientes es 16 y una variable dependiente es la Resistencia a la Compresión en Kg/cm2.
2. La Red Neuronal BackPropagation-RNBP de 4 capas, [14 12 10 1] neuronas respectivamente tiene el más alto nivel de Correlación R=0.9044, también R2 =0.81795, el más bajo valor 41.8693 de la Suma Cuadrados Medio Errores-RMSE con 447 pesos y sesgos.
3. El conjunto inicial de datos ha sido dividido en tres grupos elegidos aleatoriamente y sin repetición; el de entrenamiento (643 datos, 62% del total), de validación (190 datos, 18% del total) y de comprobación (221 datos, 20% del total).

Normas del Ensayo y Certificados de Calibración de los Equipos

Impactos del proyecto

- Los resultados obtenidos de la investigación serán presentados en eventos nacionales o internacionales y publicados en revistas especializadas e indexadas y contribuirá al mayor conocimiento de la aplicación de las redes neuronales en la predicción de la resistencia a la compresión del concreto en base a las características de sus componentes.

Ensayo de Compresión NTP 339.034

Prensa Hidráulica Digitalizada

- La posibilidad de implementar un sistema de control de calidad en plantas o fábricas, mediante esta metodología, esto es empleando la RNA, implicaría un ahorro sustancial en el tiempo de ensayo, en la detección rápida de posibles fallas, con la consiguiente disminución de los costos de producción. Esto permitiría aumentar la competitividad de dichas empresas mejorando sus cuentas de resultados.
- La disminución de los costos de producción puede redundar en la reducción de los costos de construcción, lo que beneficiaría a toda la población en general.
- La predicción a través de las RNA de la resistencia del concreto a partir de las características de los componentes, permitirá reducir el volumen de probetas de concreto a ensayar, con la consiguiente disminución del volumen de residuos producidos y de energía

utilizada durante los procesos de control de calidad e investigación y

- Desarrollo. Todo esto lleva consigo una disminución en la huella de carbono de estas empresas especialmente en los capítulos de huella de carbono del producto y de huella de carbono de la energía consumida por la organización. La huella de carbono del producto se verá disminuida al necesitar menos productos en su control de calidad y menos insumos en la investigación y desarrollo de nuevos productos. La huella de carbono consecuencia de la energía consumida por la organización se verá reducida al disminuir el número de ensayos de control y, por tanto, reducción en la energía consumida en el control de la producción.

Financiamiento del proyecto:

El proyecto tuvo un presupuesto total de S/. 364,520 nuevos soles financiados con recursos del estado peruano, la entidad ejecutora y la entidad asociada tal como se detalla a continuación:

Fuente de financiamiento	**Porcentaje**
Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innóvate Perú)	70.33%
Universidad Nacional de Ingeniería	29.67%
Total	**100.00%**

Palabras clave:	resistencia de compresión	periodo de curado,	concreto, control de calidad	redes neuronales artificiales

Síntesis, caracterización y determinación de la actividad antituberculosa de compuestos de coordinación de cobalto (ii) y pirazinamida	
Ana Valderrama Negrón	Anitacvn29@yahoo.com.mx

Pirazinamida (PZA) es una de las drogas más importantes en el tratamiento contra la tuberculosis (TBC) [1-4]. Su efectividad contra la infección latente de TBC y su inclusión en los esquemas de tratamiento han disminuido el período de tratamiento a 6 meses [2]. Por tanto, el surgimiento de cepas resistentes a PZA es un importante problema de salud pública [5].

En este estudio se han sintetizado nuevos complejos de pirazinamida metaladas con Co^{2+}, a partir de dos sales precursoras de cobalto. Los objetivos de este estudio han sido elucidar la estructura química de cada complejo sintetizado (Co-PZA (1) y Co-PZA (2)) mediante el uso de las técnicas de caracterización y comprobar que su efecto biológico ha mejorado respecto al fármaco pirazinamida.

Con respecto a la caracterización se partió de técnicas básicas como la determinación de la solubilidad y el punto de fusión de los complejos. Finalmente se utilizaron las técnicas espectrométricas para tener un mayor conocimiento de la estructura química de los nuevos complejos sintetizados. Estas técnicas fueron FTIR, UV-vis, TGA, Análisis elemental. Con los análisis realizados se llegaron a las siguientes estructuras: $[Co(PZA)_2Cl_2]$ para el Co-PZA (1) y $[Co(PZA)_2(NO_3)_2].H_2O$ para el Co-PZA (2).

Finalmente se han incluido resultados de los ensayos biológicos realizados con los complejos metálicos de pirazinamida y cobalto. En la determinación de la concentración mínima inhibitoria (MIC), los complejos reportan valores menores al de pirazinamida (MIC (PZA) > 800 ug/mL) en cepas H37Rv, DM97 y MDR a pH 6 y 7. Los resultados del ensayo de Wayne frente a H37Rv fueron positivos.

Referencias

[1] World Health Organization (1995) WHO Report on the Tuberculosis Epidemic: Stop TB at the Source. Tuberculosis Programme, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

[2] Mitchison DA, 1985. The action of antituberculosis drugs in short course chemotherapy. Tubercle 66: 219–225.

[3] Konno K, Feldmann FM, McDermott W, 1967. Pyrazinamide susceptibility and amidase activity of tubercle bacilli. Am Rev Respir Dis 95: 461–469

[4] Steele MA, Des Prez RM, 1988. The role of pyrazinamide in tuberculosis chemotherapy. Chest 94: 845–850.

[5] M. Belén T, Carolina U, Antonio M, 2010. Design of novel iron compounds as potential therapeutic agents against tuberculosis. Journal of Inorganic Biochemistry 104: 1164-1170.

Palabras clave:				

Obtención de un expandido a partir de un almidón de yuca y su aplicación para envases biodegradables

H. Chirinos Collantes[a]

[a]Facultad de Ingenieria Ambiental. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.

[a]hchirinos@uni.edu.pe

Se pretende desarrollar una tecnología para la obtención de envases a partir un expandido de almidón de yuca (***Manihot Esculenta***)[1] totalmente biodegradable. El almidón de yuca se suspendió en agua (2:100) y calentada a la temperatura de 70°C durante 45 minutos hasta una completa gelatinización del almidón (proceso de transformación del almidón granular en pasta viscoelástica). Luego, esta suspensión se enfría, se adiciona más almidón no gelatinizado, se adiciona el plastificante y el óxido de titanio. La masa formada se homogeniza con agitador mecánico durante 5 minutos y después se lleva a la termoprensa (Figura 1) a cada 30 minutos para la obtención de la espuma.

Figura 1. Termoprensa

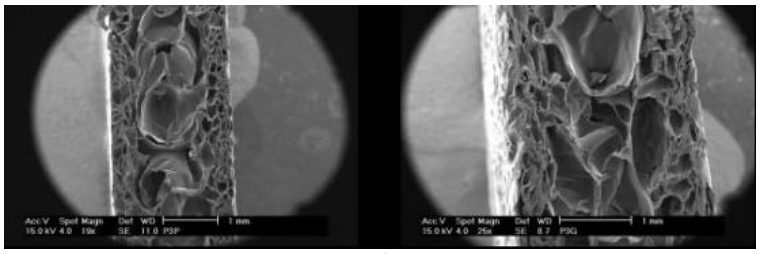


Figura 2. Micrografías SEM de las espumas.

La masa homogenizada sufre inestabilidad atribuida a la pérdida de agua durante un período de 7h. Como el agua es el responsable por la expansión del almidón y la formación de la espuma la pérdida del agua provoca pérdida del poder de expansión siendo necesario más masa para suplir la falta de agua. Esto es debido a que las cadenas de amilosa se exudan y liberan agua en un proceso llamado de retrodegradación[2]. Se observó que el agua utilizada para la gelatinización del almidón no se transfiere hacia el almidón adicionado no gelatinizado logrando que disminuya la inestabilidad de la masa. En la Figura 2, se muestran las micrografías de las espumas en función del agua de gelatinización. Los análisis térmicos mostraron un alto grado de hidrofilicidad de la espuma y los análisis de resistencia mecánica indicaron una relación directa con la humedad del medio aumentando la resistencia mecánica durante en un período de 3 días de almacenaje. Los análisis de biodegradabilidad de las espumas mostraron un alto grado siendo que en un período de 20 días el peso cae en más del 50%. Siendo necesario continuar los estudios para impermeabilizar las espumas con películas también biodegradables.

Referencias

1 Rico-Peña, D.C. e Torres, J.A., J.Food Science, 55, 1990, 1468-1469.
2 Zhai, M., Yoshii, F. e Kume, T., Carbohydrate Polymers, 52, 2003, 311-317

Palabras clave:	Almidón	biodegradable	hidrofílico	expansión

Frog: a robust and green wireless sensor node for fog computing platforms

Manuel Castillo-Cara[a]

[1]Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]mcastillo@uni.edu.pe

En los últimos años hemos estado presenciando el despliegue generalizado de redes de sensores inalámbricos y de instalaciones distribuidas de gestión de datos: dos bloques de construcción principales de la denominada tecnología Internet de las Cosas (IoT). Debido al espectacular aumento de la demanda de servicios de información novedosos, las infraestructuras basadas en IoT se caracterizan cada vez más por su escasez geográfica y las crecientes demandas que dan lugar a la necesidad de pasar de un modelo Cloud a un modelo Fog. Mediante el aprovisionamiento de recursos elásticos situados geográficamente lo más cerca posible del usuario final. A pesar del gran número de redes de sensores inalámbricos ya disponibles en el mercado, todavía hay muchos problemas a tratar en el diseño y despliegue de plataformas de red robustas capaces de satisfacer la demanda y la calidad de los sistemas basados en la niebla. En este trabajo, emprendemos el diseño y desarrollo de una plataforma de red inalámbrica que aborda dos de los principales problemas del desarrollo y despliegue de servicios robustos de comunicación, a saber, el consumo de energía y el aprovisionamiento de reconfiguración de red. Nuestro diseño es guiado por el examen de las características de macro-arquitectura relevantes y las limitaciones operacionales a ser enfrentadas por la plataforma de red [1]. Basamos nuestra solución en la integración de plataformas de hardware de red ya disponibles en el mercado, complementadas por la administración de energía inteligente y los mecanismos de reconfiguración de red [2-3].

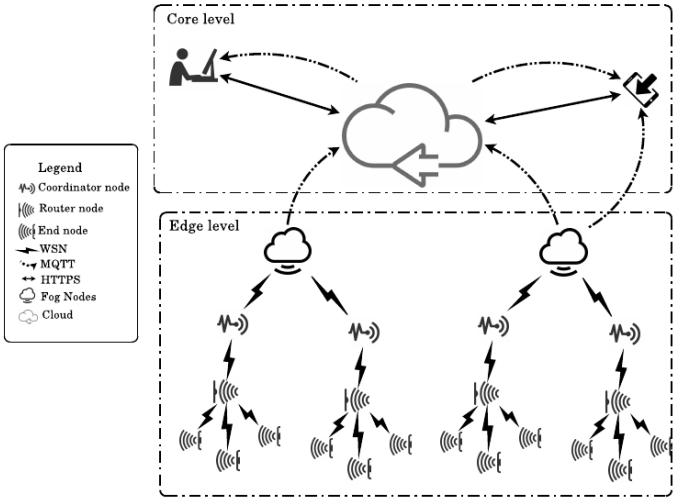


Fig. 1. Arquitectura de la plataforma Fog Computing desarrollada

Referencias

1. Piromalis, D.; Arvanitis, K. SensoTube: A Scalable Hardware Design Architecture for Wireless Sensors and Actuators Networks Nodes in the Agricultural Domain. Sensors 2016, 16, 1227.

2. R Díaz, P., Royo, F., Olivares, T., Ramirez-Mireles, F., & Orozco-Barbosa, L. (2013). A case study on the power-aware protocol framework for wireless sensor networks. International Journal of Distributed Sensor Networks, 9(12), 718252.

3. Alfonso Garcia-de-Prado, Guadalupe Ortiz, Juan Boubeta-Puig, COLLECT: COLLaborativE ConText-aware service oriented architecture for intelligent decision-making in the Internet of Things, Expert Systems with Applications, Volume 85, 2017, Pages 231-248, ISSN 0957-4174, http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2017.05.034.

Palabras clave:	Fog computing	Wireless Sensor Network	Complex event processing	Internet of things

Implementación de un robot móvil para optimizar el flujo documentario en el área de logística usando tecnologías de robótica autónoma basada en la plataforma de software libre ROS

Iván A. Calle Flores [1], Rider V. Paredes Maraza [1], Cristopher Bazan Yaranga [1], Aldo A. Guardia Guizado [1]

[1]Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

icallef@uni.edu.pe,
rider.paredes@uni.pe,
cristopherzd@gmail.com,
aldo.guardia.g@gmail.com

Se implementó dos robots móviles (Fig. 1) con capacidades de navegación autónoma diseñados para tareas de logística dentro de entornos en interiores como los pasillos de una casa, universidad, hospital, etc. El primer robot, llamado R2D2-R1 tiene una capacidad de carga de 3kg, y el robot R2D2-R2 tiene una capacidad de carga de 25kg. Ambos robots tienen una autonomía de navegación de entre dos y tres horas, y al ser del tipo diferencial tienen una buena maniobrabilidad en entornos reducidos. El sistema de actuación de los robots (Fig. 2) está dado por dos motores DC con caja de reducción y encoders para hacer el control de velocidad y enviar la odometría a la PC. Para lograr la navegación autónoma se ha usado el sensor laser Hokuyo para medir las distancias hacia los obstáculos más cercanos (Fig. 2).

Fig. 1: Robots autónomos R2D2-R1 y R2D2-R2

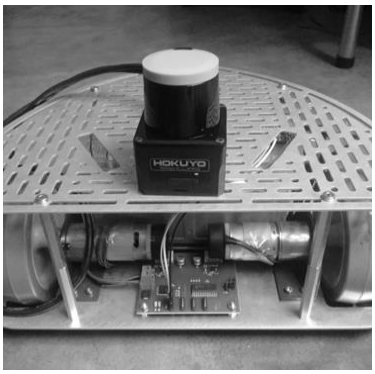


Fig. 2: Sistema electrónico y sensor laser para medir distancias.

Con ayuda del software ROS se ha desarrollado software para el control de los sensores y los actuadores del robot, y además se han obtenido mapas de diversos ambientes de navegación, tales como el segundo piso del CTIC-UNI (Fig. 3). Estos mapas permiten que el robot pueda conocer su ubicación en cierto ambiente, y se usa en la tarea de generación de trayectorias de navegación. En la imagen la región blanca representa los espacios navegables y las zonas en negro son las paredes y otros objetos presentes en el mapa.

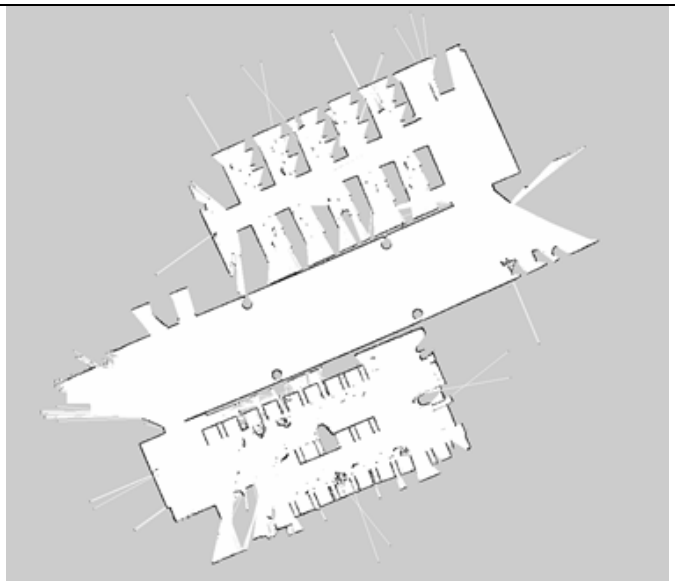


Fig. 3: Mapa de navegación del segundo piso del CTIC-UNI

A nivel de software se han implementado los módulos de: localización, planeamiento, control de movimiento y evitamiento de trayectorias. Como se aprecia en la figura 4, el robot genera caminos óptimos para llegar a sus metas, y si en el camino se encuentra con obstáculos tiene la capacidad de generar nuevos caminos (Fig. 5.)

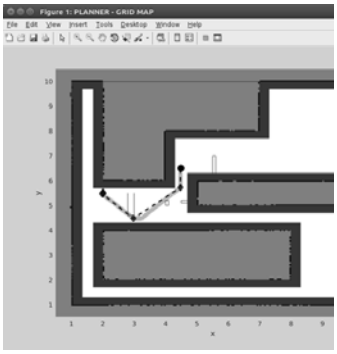


Fig. 4: Modulo de generación de trayectorias

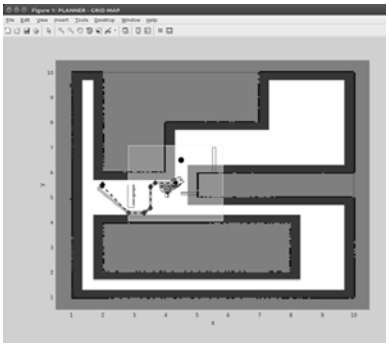


Fig. 5: Modulo de evitamiento de obstáculos.

Se integró los programas desarrollados en ROS y Matlab usando una arquitectura software tal que el robot funcione en tiempo real. En las pruebas de navegación desarrolladas en diversos ambientes de la UNI se comprobó el correcto funcionamiento del sistema, lo que permite que estos robots puedan ser usados en aplicaciones logísticas.

Referencias

1. Siegwart, R., Nourbakhsh, I., Scaramuzza, D., 2011. *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. 2nd Edition. MIT Press. Cambridge.

2. Thrun, S., Burgard, W., Fox, D., 2005. *Probabilistic Robotics*. MIT Press, Cambridge.

Palabras clave:	Navegación Autónoma	Aplicaciones Logísticas	Robots móviles	FT-IR/ATR

Desarrollo de un Radar SFCW para la detección de objetos en zona cercana	
Juan Alvarez Montoya	
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	Juan.AlvarezMontoya@gmail.com

Se presenta el desarrollo de un radar de onda continua con modulación de frecuencia escalonada centrada a la frecuencia (SFCW) de 3.35 GHz. Este radar mide distancias de corto alcance y se aplica en mapeo de superficies. El radar de baja potencia es un prototipo liviano y de bajo consumo de energía, condiciones exigidas para ser montado en un dron.
Su implementación modular incorpora el diseño de una etapa moduladora de frecuencia escalonada de 16, 32 y 64 escalones. Utiliza antenas Vivaldi cuyas características han sido simuladas y medidas. El diseño de las de etapas de radio frecuencia incluye los cálculos y las mediciones. Se añade igualmente una etapa digitalizadora y un circuito de grabación de datos en memoria. Se presentan resultados experimentales de laboratorio y de simulación.

Referencias

[1] Carroll J. Paparisto G., Vye D., (2016). "The coffee-Can Radar redesigned as an inexpensive RF PCB". IEEE Microwave Magazine, October 2016.
[2] Charvat G.L., Fenn A.J., Perry B.T., (2012). "The MIT IAP Radar Course: Build a Small Radar System Capable of Sensing Range, Doppler, and Synthetic Aperture (SAR) Imaging". Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 2012.
[3] Daniels J.J., (2004). "Ground Penetrating Radar". IEEE, 2004
[4] Downey J., (2012). "A Stepped Frequency Continuous Wave Ranging Sensor for Aiding Pedestrian Inertial Navigation". Carnegie Mellon University. Dissertation, 2012.
[4] Farquharson G., (1999). "Design and Implementation of a 200 to 1600 MHz Stepped Frequency Ground Penetrating Radar Transceiver". University of Cape Town, Department of Electrical Engineering, Master Thesis, 1999.
[5] Langman A., (2002). "The Design of Hardware and Signal Processing for a Stepped Frequency Continuous Wave Ground Penetrating Radar". University of Cape Town, Department of Electrical Engineering, Dissertation, 2002.
[6] Ozdemir E., (2008). "Super Resolution Spectral Estimation Methods for buried and through the wall object detection". Bogazici University. Master Thesis, 2008.
[7] Lord R.T., (2000). "Aspects of Stepped Frequency Processing for low Frequency SAR Systems". University of Cape Town, Department of Electrical Engineering, Master Thesis, 2000.

Palabras clave:	SFCW Radar	SAR	Radar de Imágenes	Telemedición

Monitoreo atmosférico y de los niveles de contaminación del aire mediante el uso de un UAV de ala fija como plataforma de vuelo de los módulos Cansat

J. Oliden

Facultad de Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

joliden@uni.edu.pe

Se propone desarrollar un prototipo de un pequeño satélite llamado CanSat, cuya misión es adquirir datos atmosféricos tales como presión, temperatura, humedad, etc., además de los niveles de contaminación del aire. Con el que se puede realizar un mapa tridimensional de las concentraciones de gases tóxicos, con base en la normativa vigente DECEMBER SUPREMO N ° 003-2008-MINAM, donde se indican los límites permisibles y la metodología de medición en un área cubierta usando un tipo UAV Ala fija Que se puede mover en diferentes direcciones y condiciones de un mando a distancia de vuelo remoto.

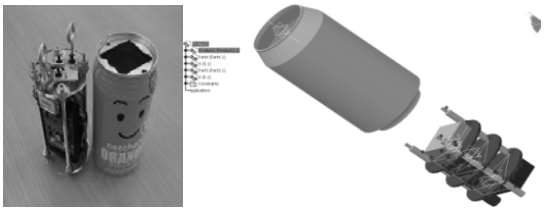


Fig. 1. Representación y detalle de un CanSat

Objetivos

Objetivo Principal

Desarrollo de un mapa tridimensional de las concentraciones de los principales indicadores de la contaminación del aire: dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono, que son causados por la principal fuente de contaminación del aire en la ciudad, las chimeneas industriales, y tales como la temperatura y Humedad del ambiente.

Objetivos específicos

Promover el desarrollo de capacidades en temas relacionados con la tecnología a través del estudio y modelización de un nano satélite en los siguientes temas:

1. Desarrollo del hardware de almacenamiento y transmisión inalámbrica de los datos atmosféricos capturados por el módulo de satélite CanSat.
2. Desarrollo de una adaptación de un UAV para que pueda cargar los módulos de sensores atmosféricos.
3. Desarrollo de un sistema de comunicación inalámbrica en tiempo real a una distancia de 5km.
4. Diseño y programación de una GUI o interfaz en el ordenador que permita visualizar en tiempo real las concentraciones de los diferentes gases - este software podrá reunir.

Referencias

A. J. Rutkowski, M. A. Willis, and R. D. Quinn, “Simulated Odor Tracking in a Plane Normal to the Wind Direction,” in Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2006, May 15- 19, 2006, Orlando, Florida, USA, pp. 2047–2052, 2006

M. A. Kovacina, D. Palmer, G. Yang, and R. Vaidyanathan, “Multi-agent control algorithms for chemical cloud detection and mapping using unmanned air vehicles,” in IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and System, vol. 3, pp. 2782–2788, 2002.

S. B. i Badia, U. Bernardet, A. Guanella, P. Pyk, and P. Verschure, “A Biologically Based chemo-sensing UAV for Humanitarian Demining,” Int. Journal of Advanced Robotic Systems, vol. 4, no. 2, pp. 187–198, 2007.

R. J. Bamberger, D. P. Watson, D. H. Scheidt, and K. L. Moore, “Flight Demonstrations of Unmanned Aerial Vehicle Swarming Concepts,” Johns Hopkins APL Technical Digest, vol. 27, no. 1, 2006.

Palabras clave:	UAV	CanSat	Datos atmosféricos	telemetría

Determinación de factores críticos que influyen en el valor económico agregado (EVA) en las empresas manufactureras peruanas listadas en la BVL durante el periodo 2005 al 2015

John Clerk Valle Santos[a] Rodolfo Falconí Vásquez[a]
Brenda Fajardo Luis, Evelyn Cantorin Gonzales, Tamara Vargas Condezo (alumnas)

[a]Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

[a]johnvallesantos@yahoo.es
[a]rfalconi@uni.edu.pe

La investigación desarrolló el estado del arte del *valor económico agregado* (EVA), evalúa y revisa los factores y variables internas y externas que pueden influir en este indicador de medida del valor para las empresas industriales peruanas. Tomando una muestra representativa de las empresas industriales de manufactura peruanas que listan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) entre ellas GLORIA, BACKUS, SIDERPERU, PAMPILLA, LAIVE, YURA, INDECO, HIDROSTAL, etc. sobre la cual se evaluó el impacto y la correlación estadística de variables que afectan al EVA para el periodo del 2005 al 2015.

La investigación concluye que existe índice de correlación entre la utilidad operativa (ventas menos costos y gastos operativos), que genera el negocio, y el índice Valor Económico Agregado (EVA), *índice de 0.67* (están positivamente correlacionados) y que el retorno sobre la inversión (ROA) está también correlacionado con el EVA con *un índice de 0.45* reflejándonos que el EVA está más correlacionado a la utilidad operativa que al ROA en las empresas industriales peruanas investigadas. Por otro lado, se genera una alta correlación inversa entre el EVA y el costo de capital del accionista, esto es que, a mayor exigencia de rentabilidad por el capital, el EVA resultante será menor. Además, si evaluamos la relación entre el EVA y la inversión (activo total) se da una ligera correlación negativa que nos refleja como una sobre inversión, acorde a la rentabilidad del negocio, reduce la generación del Valor Económico (EVA) para el accionista industrial peruano.

Se recomienda considerar para la evaluación interna, además de la utilidad operativa, cómo se generan las ventas – perfil del consumidor, competencia, precios-, márgenes de costos de ventas – estructura de costos, relaciones insumo productos, equipamiento - y márgenes de gastos operativos – tasas de interés, canales de distribución-; que para el cálculo del CPPC dar énfasis en la determinación del índice beta, que permita precisar el riesgo de las acciones de la empresa respecto al mercado y/o sector; y por último sectorizar el análisis por subsectores y el aporte de variables macroeconómicas inherentes a la generación de valor del giro del negocio.

Palabras clave:				

Instalación de puente colgante con tecnología digital

Walter Gonzales Arnao

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

wgonzalesa@uni.edu.pe

Esta investigación denominada "instalación de puente colgante con tecnología digital", donde se documenta las técnicas artesanales de fabricación del puente inca de Q'eswachaca. En esta segunda etapa se documenta paso a paso las experiencias técnicas y culturales de la construcción una interpretación del puente inca de Q'eswachaca, en Cuzco, en colaboración con la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco (UNSAAC), y además se construyó otro puente en Santiago de Chile como un pabellón en el "The 13th International Fab Lab Meeting", que la Universidad Católica de Chile organizó conjuntamente con el MIT-USA, para este fin se contó con la colaboración del Movimiento FABCRAFT.

Para cumplir las metas de construir los puentes, se organizó el movimiento FABCRAFT, con una metodología, que permitió trabajar colaborativamente con profesionales de diferentes países latinoamericanos y europeos, al que se sumaron al proyecto de construcción del puente tanto en Cuzco-Llanaoca y Santiago de Chile -"The 13th International Fab Lab Meeting", logrando una integración de un sector importante de la red Fab Lab Latinoamérica. Finalmente creo que más importante que el rescate de las tecnologías ancestrales es el rescate de valores culturales que reflejan el espíritu de trabajo en comunidad entorno a un ideal, que es el rescate de la reserva moral de una filosofía de vida del pueblo peruano, como una manera de hacer de sentir y compartir conocimientos milenarios, que inspiraron la construcción del puente en el "The 13th lnternational Fab Lab Meeting", y el puente en Cuzco que se conectaron vía internet, como una metáfora de la integración del pasado (átomos) y el presente (bits). Este esfuerzo fue posible por instituciones y miembros de la red Fab Lab, que son los que conforman el movimiento FABCRAFT (ver figura 1).

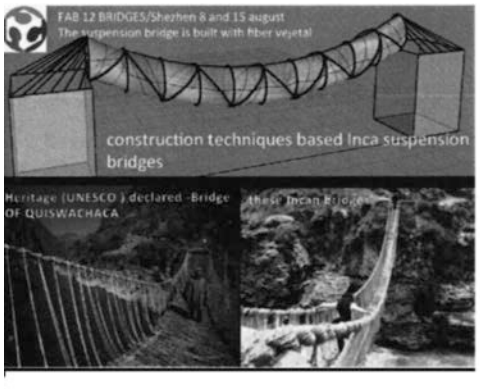


Figura 1

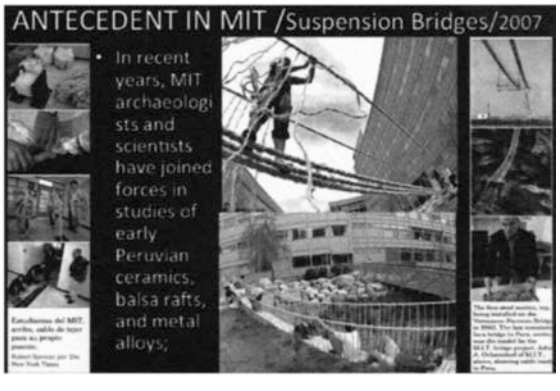


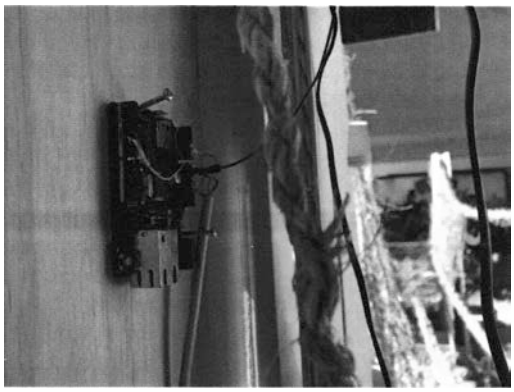
Figura 2

Los principales antecedentes son las investigaciones del Dr. Ochsendorf sobre puentes colgantes Inca, comenzado cuando era estudiante en la Universidad de Cornell, ilustra el enfoque de una universidad de ingeniería a la arqueología, la combinación de la ciencia de materiales y la experimentación con el trabajo de campo tradicional. Otras universidades llevan a cabo investigaciones en los materiales arqueológicos, pero ha sido durante mucho tiempo una especialidad en el MIT (l). Esta aproximación a la investigación multidisciplinar de las

tecnologías antiguas permitió, que los estudiantes del MIT, reprodujeran un puente de fibra de 60 pies de largo en el estilo peruano. El puente fue puesto en una cuenca seca entre dos edificios del campus, demostrando su resistencia, siendo el antecedente académico más relevantes encontrados (figura 2)

En la figura 3 se muestra la interpretación del puente, construido por los alumnos de la UNSAAC. En la figura 4 se muestra la electrónica que corresponde a un ARDUINO.

Figura 5, se muestra los lets que se activarán por medio de un acelerador, que es accionado cuando el puente colgante se mueva. Figura 6, prototipo construido en Chile, con el grupo FABCRAFT.



Referencias

[1] THE NEW YORK TIMES, Articulo HOW THE INCA LEAPT CANYONS, por John Noble Wilford, 8 de Mayo 2007. Aprobado por el Consejo Directivo Nacional del SENCICO, en su sesión Nº988 (Acuerdo Nº988.01) del 19 de agosto del 2009. http://www.nytimes.com/2007/05/08/science/08bridg.html? r=O

Palabras clave:	Puente colgante	Tecnología digital	Tecnología tradicional	Ingeniería tradicional

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

ORGANIZAN

ECITEC-UNI
(Vicerrectorado de Investigación)

III Encuentro de Investigación en Arquitectura y Urbanismo
(Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes)

ECITEC descentralizado Matemática
(Instituto de Matemática y Ciencias Afines - IMCA)

ECITEC descentralizado Economía
(Facultad de Ingeniería Economía, Estadística y Ciencias Sociales)