

Revista Científica de la UCSA

Vol.6 N.º2 esp. 2019
Asunción, Paraguay

ISSN 2409-8752

MEMORIAS DEL Simposio de Energías Renovables ENERPY 2019

27 y 28 de agosto



UCSA

Universidad del Cono Sur de las Américas

REVISTA CIENTÍFICA DE LA UCSA

UCSA
**Universidad del Cono
Sur de las Américas**

Ing. LUIS ALBERTO LIMA
Rector

Mgtr. JOSÉ VILLALBA
Vicerrector de Investigación y
Desarrollo

**Lic. HELGA LUTZ DE
SARUBBI**
Presidente del Consejo
Administrativo

**Mgtr. JUDITH FARIÁAS DA
FONSECA**
Directora Ejecutiva Escuela de
Administración de Negocios de
Educación Superior

Mgtr. ANDRÉS VILLABA
Vicerrector Académico

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Graciela Velázquez, Editora General
Universidad del Cono Sur de las Américas, Paraguay

Mgtr. José Villalba,
Centro Tecnológico, Universidad
del Cono Sur de las Américas,
Paraguay

Mgtr. Matilde Duarte de Krummel,
Universidad del Cono Sur de las
Américas, Paraguay

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Benjamín Barán
Universidad Nacional de Asunción,
Paraguay

Dr. Arsenio Cáceres
Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

Dr. Horacio Bozzano
Universidad Nacional de la Plata,
Argentina

Dr. Ing. Juan Esteban Miño Valdez
Universidad Nacional de Misiones,
Argentina

Ing. Mónica Casanueva Ojeda
Consejo Nacional de Ciencias y
Tecnologías del Paraguay,
CONACYT

Ing. María Edelira Velazquez Figueredo
Universidad Americana (UA), Paraguay

Dra. Nidia Glavinich
Universidad Católica "Nuestra Señora
de la
Asunción", Paraguay

M Sc. Carlos A. Peris Castiglioni
Sociólogo, Universidad Nacional de
Asunción, Paraguay

PRODUCCION EDITORIAL

Ing. María Emilia Pecci,
Responsable de la Secretaría de la Revista
Científica de la UCSA. rcientifica@ucsa.edu.py

Celia Salinas Spaini,
Responsable de la Diagramación de la
Revista Científica de la UCSA.
salinascelia@gmail.com

Mgtr. Estela Mary Peralta,
Universidad del Cono Sur de
las Américas, Paraguay

Dra. Teresa del Pilar Ríos
Universidad del Norte
(UNINORTE), Paraguay

Dr. Jonathan Ayala Ayo
Universidad del Cono Sur de las
Américas, Paraguay

Dr. Hugo Checo
Universidad Nacional de Asunción,
Paraguay

Dr. Patricio Montesinos Sanchis
Universidad Politécnica de Valencia,
España

Dr. Javier Murillo
Universidad Autónoma de Madrid,
España

Dr. José Manuel Bautista
Universidad de Huelva, España

Dra. Norma Coppari de Vera
Universidad Católica "Nuestra
Señora de la Asunción",
Paraguay

Dr. Dionisio Borda
Centro de Análisis y Difusión de la
Economía
Paraguaya, CADEP. Paraguay

Dra. Ana Leticia Carosini
Facultad de Ciencias Económicas de
la Universidad Nacional de
Asunción-FCM-UNA

Rocío Guñez
Responsable de la Diagramación del
sitio web de la UCSA.
rociog@ucsa.edu.py

REVISTA CIENTÍFICA DE LA UCSA

Contenido / Contents

SIMPOSIO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES – ENERGY 2019

Presentación

Mgtr. José Villalba. *Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación.* 3
Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA)

Programa

5

Currículum Vitae - Disertantes

9

Resúmenes - Disertantes

15

Colaboran

Rosalía Benítez Gómez. *Presidente IEEE WIE UCSA* 23

SIMPOSIO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES – **ENERPY 2019**

Organiza: UCSA. Fondos para eventos científicos y tecnológicos emergentes- PROCIENCIA, CONACYT. "VEVE19-25"

Fecha: 27 y 28 de agosto de 2019. **Horario:** 09:00 - 16:00 hs

Lugar: Salón Auditorio Dr. Vicente Sarubbi

España 443 c/Brasil

Presentación

La Universidad del Cono Sur de las Américas, ha perseguido el objetivo del cumplimiento de sus líneas de investigación, de las cuales una de ellas se centra en la **"Búsqueda de la eficiencia energética del país ya sea mediante el desarrollo de nuevas formas de energías renovables o la optimización de la utilización de la energía hidroeléctrica"**, es por ello a través de su Centro Tecnológico en conjunto con la Dirección del Área de Ingeniería y la Dirección de la Maestría en Ing. Electrónica organiza este evento que nucleará conferencistas, académicos, empresarios y profesionales con el objetivo de propiciar el intercambio de conocimientos desde los diferentes estamentos para abordar el eje temático de "Energías Renovables, sabiendo que uno de los principales retos de hoy en día es el de provisionar y manejar los recursos de manera sostenible, estrategia que enfoca el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (Valorización del Capital Ambiental, en su objetivo de aumentar las Energías Renovables).

El simposio "ENERPY 2019" es una forma de articular acciones que promueven las formas de energías renovables, a través del intercambio de experiencias de diversos expositores prestigiosos a nivel internacional.

Ante los innumerables desafíos que generan los cambios climáticos y la necesidad de "provisionar y manejar los recursos de manera sostenible" según el Plan de Desarrollo Paraguay 2030, la Universidad del Cono Sur de las Américas, UCSA organiza, durante los días 27 y 28 de agosto un Simposio sobre Energías Renovables, ENERPY 2019, con el objetivo central de:

Compartir con la comunidad científica, académica y la sociedad en general los últimos avances en el área de la ingeniería aplicada a las energías renovables y eficiencia energética.

Para ello, se propone los siguientes objetivos específicos:

- *Concientizar a la sociedad paraguaya en el uso de las energías renovables y la eficiencia energética.*
- *Transferir conocimientos a la comunidad académica y científica del Paraguay en el área de la ingeniería aplicada a las energías renovables.*
- *Realizar el primer simposio sobre energías renovables (ENERPY), a ser realizado anualmente en la UCSA.*

Se trata de un encuentro de investigadores, estudiantes, académicos y profesionales del área que se reunirán para conocer las nuevas tendencias, líneas de investigación y mejores prácticas en energías renovables que buscan innovaciones eficaces y sostenibles en el país, la región y Europa. El Simposio consistirá en presentaciones magistrales de expertos, mesas redondas y sesiones de preguntas y respuestas con profesionales de primer nivel nacionales e internacionales.

DISERTANTES EXTRANJEROS

Prof. **Federico Barrero** – Universidad de Sevilla, España; Prof. **Ambrish Chandra**–École de Technologie Supérieure, Canadá; Prof. **Jesús Doval-Gandoy**–Universidad de Vigo, España; Prof. **Marco Rivera**- U. de Talca, Chile.

DISERTANTES NACIONALES

Prof. Jorge Rodas; Prof. Raúl Grégor; Ing. Cesar Antonio Berni; Ing. Juan Carlos Fariña; Prof. Magno Ayala; Prof. Sergio Toledo; Prof. Osvaldo González; Prof. Julio Pacher; MPA. Raquel Fratta; Ing. Enrique Morinigo.

Mgtr. José Villalba

Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA)

ENERPY 2019

SIMPOSIO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Programa

DÍAS: 27 y 28 de agosto

Lugar: Salón Auditorio Dr. Vicente Sarubbi
España 443 c/Brasil

Día 1: 27 de agosto

Horario: 09:00 - 16:00 hs.

Horario	Tema	Expositor(es)
08:30	Acreditaciones/Registro	
09:00	Bienvenida y apertura del evento	Ing. Luis Lima-Rector Mg. José Villalba-Vicerrector
09:15	Presentación de expositores Moderador: Prof. Dr. Raúl Gregor, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción, UNA	
09:20	<i>Primer bloque de conferencias magistrales</i> "Potencial de la Energía Eólica en el Paraguay. Nuevas tendencias para la generación eólica"	Prof. MSc. Magno Ayala-Facultad de Ingeniería-UNA Prof. MSc. Osvaldo González-Facultad de Ingeniería-UNA
10:00	"Multiphase Generators and Drives"	Prof. Dr. Federico Barrero-Universidad de Sevilla, España
10:40	"Sistemas de control no lineal aplicado a vehículos aéreos no tripulados en el campo energético"	Ing. Enrique Paiva-Facultad de Ingeniería-UNA Estudiante de Maestría en Electrónica UCSA
11:10	Debate en mesa redonda Preguntas y Respuestas	
11:40	Receso (break)	

13:40	Moderador: Prof. Dr. Jorge Esteban Rodas Benítez, Facultad de Ingeniería–Universidad Nacional de Asunción, UNA	
13:45	Segundo bloque de conferencias magistrales "Filtros activos de potencia para la mejora de la calidad de red"	Prof. MSc. Julio Pacher, Facultad de Ingeniería–UNA
14:20	"Hybrid Renewable Energy Standalone Systems"	Prof. Dr. Ambrish Chandra– École de Technologie Supérieure, Canadá
15:20	"Nuevos esquemas de conversión de energía basados en técnicas de control predictivo y convertidores matriciales"	Prof. MSc. Sergio Toledo, Facultad de Ingeniería–UNA.
16:00	Debate en mesa redonda Preguntas y Respuestas	
16:30	Cierre	

Día 2: 28 de agosto

Horario: 08:00 a 16:00 hs.

Horario	Tema	Expositor(es)
08:30	Acreditaciones/Registro	
09:00	Apertura del evento	Prof. Mg José Villalba- Vicerrector UCSA
09:10	Presentación de IEEE WIE	Rosalía Benítez Presidenta IEEE WIE UCSA
09:20	Moderador: Prof. MSc. Sergio Toledo, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Asunción, UNA	
09:30	Tercer bloque de conferencias magistrales "Nuevos Avances en Electrónica de Potencia para Aplicaciones de Energías Renovables en Chile"	Prof. Marco Rivera- U. de Talca
10:30	"Control de corriente y voltaje en convertidores de potencia conectados a microrredes"	Prof. Dr. Jesús Doval- Gandoy Universidad de Vigo
11:30	Debate en mesa redonda Preguntas y Respuestas	
12:00	Receso (break)	
	Moderador: Prof. Dr. Jesús Doval- Gandoy Universidad de Vigo	
14:00	Cuarto bloque de conferencias magistrales "Situación de las Energías Renovables en Paraguay"	Ing. Juan Carlos Fariña Asociación Paraguaya de Energías Renovables, APER
14:30	El uso de la biomasa en el contexto del Balance Energético Nacional"	Ing. Cesar Antonio Berni Velazco-Viceministerio Minas y Energías
15:00	"Proyecto de paneles solares híbridos en el Centro Educativo Mbaracayu. Reserva Natural del Bosque Mbaracayu"	MPA. Raquel Fratta, Fundación Moisés Bertoni
15:30	Debate en mesa redonda Preguntas y Respuestas	
16:30	Cierre	

LISTADO DISERTANTES EXTRANJEROS

Prof. Federico Barrero – Universidad de Sevilla, España

Prof. Ambrish Chandra – École de Technologie Supérieure, Canadá

Prof. Jesús Doval-Gandoy – Universidad de Vigo, España

Prof. Marco Rivera- U. de Talca, Chile

LISTADO DISERTANTES NACIONALES

Prof. Jorge Rodas, Paraguay

Prof. Raúl Gregor, Paraguay

Ing. Cesar Antonio Berni, Paraguay

Ing. Juan Carlos Fariña, Paraguay

Prof. Magno Ayala, Paraguay

Prof. Sergio Toledo, Paraguay

Prof. Osvaldo González, Paraguay

Prof. Julio Pacher, Paraguay

Ing. Cesar Antonio Berni Velazco, Paraguay

MPA. Raquel Fratta, Paraguay

ENERPY 2019

SIMPOSIO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Currículum Vitae –Disertantes



Ambrish Chandra is a full professor of Electrical Engineering at École de technologie supérieure (ÉTS), Montréal since 1999. He received B.E. degree from the University of Roorkee (presently IITR), India, M. Tech. from IIT Delhi, and Ph.D. from University of Calgary, in 1977, 1980, and 1987, respectively. Before joining as an Associate Professor at ÉTS in 1994, he worked as a faculty at IITR. From 2012-15, he was the director of multidisciplinary graduate program on Renewable Energy and Energy Efficiency at ÉTS. Presently, he is the director of master program in Electrical Engineering at ETS. The primary focus of his work is related to the advancement of new theory & control algorithms for power electronic converters for power quality improvement in distribution systems & integration of renewable energy sources. The key differentiator of his work is in its simplicity and practicality of new solutions and has had significant impact. His research work is referred by the engineers as well as researchers around the world. His total Google citations are more than 13500, h-Index 48, i10-Index 156. He is coauthor of John Wiley book 'Power Quality – Problems and Mitigation Techniques'. He is Fellow of many organizations, including IEEE, Canadian Academy of Engineering, Institute of Engineering and Technology U.K., Engineering Institute of Canada etc. and registered as a Professional Engineer in Quebec. He is a Distinguished/Prominent Lecturer of the IEEE Power and Energy Society and the IEEE Industry Application Society. He is the recipient of 'IEEE Canada P. Ziogas Electric Power Award 2018'.

COMITÉ CIENTÍFICO DEL ENERGY



Prof. Dr. **Raul Igmarr Gregor Recalde**. Nació en Asunción, Paraguay en 1979. Recibió su título de Ingeniero en Electrónica por la Universidad Católica de Asunción Paraguay en 2005. Obtuvo su grado de Máster en Ciencias y Doctor en Electrónica con énfasis en Procesamiento de Señales por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI), de la Universidad de Sevilla, España en 2008 y 2010 respectivamente. Desde marzo de 2010 el Dr. Gregor es Jefe del Laboratorio de Sistemas de Potencia y Control (LSPyC) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA). Es coautor y autor principal de más de 150 artículos técnicos en el área de control y electrónica de potencia, 15 de los cuales son publicaciones en revistas de alto factor de impacto. En el año 2010 obtuvo el premio al mejor paper del año otorgado por la Sociedad de Electrónica Industrial del IEEE y en el año 2012 fue premiado con el galardón de mejor paper por la revista Electric Power Applications del IEEE. Es investigador categorizado en el Nivel II del PRONII del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Es además docente de grado y postgrado en la Facultad de Ingeniería de la UNA y en la Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA). Sus principales áreas de investigación son el control digital aplicado a la electrónica de potencia, el control predictivo y el control de los convertidores de potencia para aplicaciones de energías renovables y calidad de red.



Prof. Dr. **Jorge Esteban Rodas Benítez**. Nació en Asunción, Paraguay en 1984. Recibió su grado en Ingeniería Electrónica por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA), en 2009. Recibió sus títulos de maestría por Universidad de Vigo, España en el 2012, y por la Universidad de Sevilla, España en 2013. Recibió el Doctorado en Ingeniería Automática, Electrónica y Telecomunicación por la Universidad de Sevilla y el Doctorado en Ingeniería Electrónica por la Universidad Nacional de Asunción, ambos en 2016. Desde el 2011 forma parte del plantel docente y de investigación de la FIUNA. Desde el 2014 es investigador categorizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, actualmente nivel 1. El Dr. Rodas es autor de más de 70 artículos científicos en el campo de la electrónica de potencia y control, donde 10 de ellos fueron publicados en revistas con alto factor de impacto. Fue disertante invitado en varios seminarios nacionales y en congresos internacionales en Austria, Brasil, Chile, China, Canadá, Estados Unidos, Italia, España e Inglaterra, entre otros. Realizó una estancia de investigación post-doctoral en la École de Technologie Supérieure (Montreal, Canadá) en 2017. Su área de investigación incluye al control predictivo, control no lineales, control de vehículos aéreos no tripulados, accionamientos multifásicos, convertidores matriciales y control de convertidores de potencia para aplicaciones en energías renovables.



Prof. Federico Barrero. Filiación: Departamento de Ingeniería Electrónica (<http://www.dinel.us.es>), Escuela Técnica Superior de Ingenieros (<http://www.etsi.us.es>), Universidad de Sevilla (<http://www.us.es>).

CV resumido: Federico José Barrero García es Ingeniero Industrial y Dr. Ingeniero Industrial por la Universidad de Sevilla, desde 1993 y 1998, respectivamente. En la actualidad es catedrático de Universidad adscrito al Dpto. de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Sevilla, y miembro del grupo de investigación ACETI (TIC201 reconocido por la Junta de Andalucía, España).

Su principal línea de investigación se centra en el control de corriente y velocidad de los accionamientos multifásicos, siendo coautor de más de 110 artículos en revistas indexadas y con factor de impacto, así como de más de 180 ponencias en congresos, habiendo recibido el premio al mejor artículo del año 2009 de la revista IEEE Transactionson Industrial Electronics, así como el mejor artículo en la revista IET Electric PowerApplications en el bienio 2010-2011. Una descripción más detallada puede consultarse en: University of Seville:

http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3201

Researcher ID: A-9626-2013, Google Scholar:

<http://scholar.google.com/citations?user=B4ouwAgAAAAJ&hl=es>

Research Gate: https://www.researchgate.net/profile/Federico_Barrero



Ing. Juan Carlos Fariña. Asociación Paraguaya de Energías Renovables APER.

Es Ingeniero Electromecánico por la Facultad de Ingeniería en la Universidad Nacional de Asunción. Máster en Energía por la Universidad Complutense de Madrid de España. Fue seleccionado por el Gobierno de la India, para realizar el Programa de "Entrenamiento Internacional en Tecnología solar y sus aplicaciones", en el Instituto Nacional de Energía Solar de Nueva Delhi, India en Diciembre del 2015. Es también encargado de la cátedra optativa, "Introducción a la energía solar fotovoltaica", de la carrera Ingeniería Electromecánica

de la FIUNA desde el año 2014. Asesor Externo para Trabajos Finales de grado relacionado a sistemas fotovoltaicos e híbridos por la Facultad de Ingeniería. Fundador de la empresa Solar Maker, empresa paraguaya que se dedica al desarrollo, proyecto e instalación de sistemas fotovoltaicos. Es también Asesor Ejecutivo de la Asociación Paraguaya de Energías Renovables APER de la cual es miembro activo.



Magno Elías Ayala Silva. *Docente Investigador (R&D professor). Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Asunción (FIUNA). Universidad del Cono Sur de las Américas, UCSA.*

Magno Elías Ayala Silva, obtuvo las titulaciones de Ingeniero Electrónico con énfasis en Control Industrial por la Universidad Nacional de Asunción Facultad Politécnica, de Máster en Ingeniería Electrónica énfasis Electrónica de Potencia por la Universidad Nacional de Asunción Facultad de Ingeniería en 2014 y 2017 respectivamente y actualmente está cursando el Doctorado en Ingeniería Electrónica en la Facultad de Ingeniería. Desde 2014 hasta 2016 trabajó en diferentes plantas industriales del sector metalúrgico y plástico como supervisor de mantenimiento y proyectos. Desde 2016 ha desarrollado su labor docente y de investigación en la Universidad Nacional de Asunción en las facultades de Ingeniería y Politécnica como así en la Universidad Cono Sur de las Américas en donde es Docente y miembro de mesa examinadora de Tesis de Grado. Sus áreas de interés están centradas en la electrónica de potencia y sus aplicaciones al accionamiento de máquinas eléctricas.



Prof. Marco Rivera. Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Chile. <http://marcorivera.cl/>

El Prof. Marco Rivera recibió su título de Ingeniero Civil Electrónico y su Magíster en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Concepción, Chile el 2007 y 2008, respectivamente. Obtuvo su Doctorado en Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María, en Valparaíso, Chile, el año 2011.

Durante el año 2011 y 2012, estuvo trabajando como investigador postdoctoral y profesor part-time en el Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Federico Santa María, en Valparaíso, Chile. Sus áreas de investigación incluyen convertidores de potencia, técnicas de control avanzado, energías renovables, entre otras. Actualmente es Profesor Asociado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Talca, en Talca, Chile.



Sergio Ramón Toledo Gallardo. Nacido en Luque, Paraguay, es Ingeniero Electrónico por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción FIUNA. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Electrónica con énfasis en Instrumentación y Control en el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada CICESE, México. Es candidato a Doctor en Sistemas de Ingeniería por la Universidad de Talca de Chile. Así también, es docente investigador adscripto al Laboratorio de Sistemas de Potencia y Control de la FIUNA e Investigador Categorizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT. Posee más de 30 publicaciones científicas en el área de Electrónica de Potencia y Conversión de Energía entre anales de eventos de alto prestigio y revistas indexadas. Ha realizado importantes estancias de investigación como Investigador Visitante en la Universidad de Aalborg, Dinamarca, la Universidad de New South Wales y la Universidad de Newcastle de Australia, así como en el Cyprus Institute de Chipre y la prestigiosa University of Nottingham del Reino Unido. Es profesor escalafonado en el área de Sistemas de Control de la Universidad Nacional de Asunción y Jefe del Departamento de Automatismo y Robótica de la Facultad de Ingeniería de la UNA.



Enrique Gabriel Paiva Galeano. Obtuvo las titulaciones de bachiller técnico en electromecánica en el Colegio Técnico Nacional y de ingeniero mecatrónico en la Universidad Nacional de Asunción, actualmente es estudiante de maestría en electrónica de potencia con énfasis en energías renovables y eficiencia energética en la Universidad Cono Sur de las Américas y forma parte del proyecto de investigación PINV15-0136 denominado "Vehículos aéreos no tripulados (UAV) en aplicaciones de fotogrametría para el análisis planialtimétrico y cálculo de volumen" financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del Paraguay.



Jesús Doval Gandoy. Universidad de Vigo, obtuvo las titulaciones de ingeniero técnico por la Universidad de Oviedo, de ingeniero superior por la Universidad Politécnica de Madrid y de doctor ingeniero eléctrico por la Universidad de Vigo en 1987, 1991 y 1999 respectivamente. Desde 1989 hasta 1995 trabajó en diferentes compañías industriales del sector químico, automoción, eléctrico y de ingeniería de procesos. Desde 1995 ha desarrollado su labor docente e investigadora en la Universidad de Vigo en donde es catedrático y director del grupo de investigación APET. Su actividad investigadora está centrada en la electrónica de potencia y sus diferentes aplicaciones.



Raquel Fratta. Posee amplia de experiencia trabajando en organizaciones de la sociedad civil a nivel local e internacional sirviendo a poblaciones vulnerables. Actualmente trabaja en la Fundación Moisés Bertoni liderando el área de Emprendimientos para la Nueva Economía. Se enfoca en el diseño e implementación de proyectos educativos innovadores, en el empoderamiento de la mujer y en iniciativas que aporten valor económico, social, y ambiental. En 2018, el proyecto de Energías Renovables y Sustentabilidad que lidera fue ganador del premio Zayed Future Energy Prize en la categoría de colegios por el continente Americano posicionando a las alumnas del Centro Educativo Mbaracayú en el centro de la acción a nivel global. Master en Administración Pública de la Universidad de East Tennessee State University, una Licenciatura en Estudios Internacionales por Old Dominion University en Virginia, Estados Unidos, y un Certificado en Desarrollo Sostenible y Conservación Ambiental por Queensland University en Australia.

ENERPY 2019

SIMPOSIO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Resúmenes - Disertantes

Hybrid Renewable Energy Standalone Systems

Amrish Chandra

École de technologie supérieure, Montreal, Canada

Summary

Several isolated areas in the world currently use only diesel generators (DGs) to serve their requirements of electrical energy. However, the use of DGs has many drawbacks: 1) high cost of electricity, 2) air and noise pollution, 3) Loss in fuel efficiency and maintenance cost. To remedy those problems it is better to generate power from a cost-effective, environmental friendly renewable energy sources (RESs) such as wind, solar, hydro, biomass, etc. RESs are clean and almost available all over the planet but are intermittent in nature, especially wind and solar power generations. This makes their integration to micro-grid with DG difficult, especially if the local grid is not connected to the main grid. Hybrid standalone system consists of many elements such as photovoltaic panels, wind turbines, DG, energy storage system, AC and DC loads, dump load etc. Most of these elements are connected to the AC or DC bus via power electronic devices. In this presentation many possible hybrid renewable energy standalone systems will be discussed. Control of some of the systems will be discussed in detail.

Keywords: Renewable energy sources, off-grid systems.

Control de convertidores electrónicos de potencia en microrredes

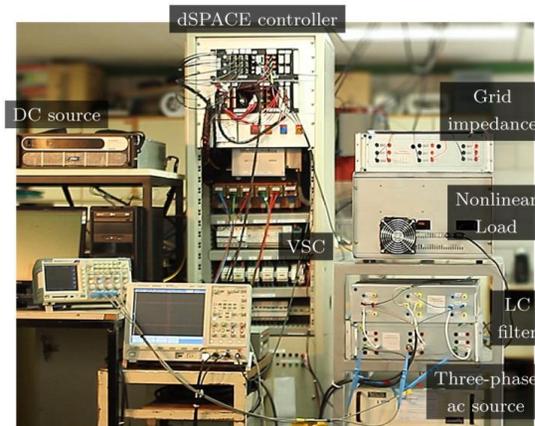
Jesús Doval Gandoy

Universidad de Vigo, España

Resumen

La presentación se divide en cinco bloques principales. Inicialmente, se presentan conceptos básicos relacionados con microrredes y con el control de convertidores electrónicos de potencia en microrredes. En segundo lugar, se muestran los aspectos a tener en cuenta a la hora de definir el modelo de planta, tales como, el tipo de filtro de acoplamiento, el efecto del retardo o de la modulación por anchura de impulso. A continuación, se presentan las estructuras control ampliamente difundidas en los últimos años y que habitualmente implementan los equipos comerciales. Una vez presentadas las técnicas clásicas, se analizan las limitaciones que presentan las soluciones clásicas. En los dos bloques finales de la presentación se presentan las alternativas propuestas por el ponente para superar dichas limitaciones de los controladores clásicos. En particular, se presentan soluciones de control de corriente en convertidores conectados a la red eléctrica y de control de voltaje en convertidores que trabajan en modo aislado o conectados a redes débiles.

Palabras clave: Control de corriente en convertidores conectados a red, control de voltaje de convertidores en modo aislado.



Sistemas de control no lineal aplicado a vehículos aéreos no tripulados en el campo energético

Enrique Gabriel Paiva Galeano

Universidad Cono Sur de las Américas, Paraguay

Resumen

La utilización de nuevas tecnologías dentro del ámbito de las energías renovables sigue teniendo un impacto favorable en la eficiencia, mantenimientos, distribución y organización. Esto es debido a la incorporación de innovaciones relacionadas con la inteligencia artificial, las redes de transmisión inteligentes, la generación distribuida, el internet de las cosas y la robótica. Este último engloba a un gran conjunto de soluciones como los brazos robóticos, robots móviles terrestres y aéreos, presentando un desafío importante controlarlos en diferentes entornos deseados de operación, por este motivo es un área de bastante concurrencia por parte de investigadores e ingenieros. Esta presentación se centra en los robots móviles aéreos o comúnmente llamados vehículos aéreos no tripulados y tiene como objetivo inicial exponer las aplicaciones de estos haciendo énfasis en sus usos para las energías renovables y la eficiencia energética. A continuación, se explican los conceptos básicos de los controladores y los beneficios de elegir un algoritmo de control no lineal en estos robots. Por último, se muestran de forma práctica los posibles usos de esta tecnología en el sector energético del Paraguay.

Palabras clave: Vehículos aéreos no tripulados, sistemas de control, eficiencia energética.

Nuevos esquemas de conversión de energía basados en técnicas de control predictivo y convertidores matriciales

Sergio Ramón Toledo Gallardo

Universidad de Talca, Chile, Facultad de Ingeniería, UNA. Paraguay

Resumen

Debido a la creciente demanda de energía a nivel mundial y a los bien conocidos efectos nocivos de los combustibles fósiles, es necesario desarrollar nuevos esquemas de conversión de energía basados en fuentes renovables y amigables con el medio ambiente como por ejemplo la energía eólica. En este contexto los convertidores electrónicos de potencia juegan un rol fundamental para la interconexión de estos sistemas a la red de distribución de manera segura, eficiente y confiable; cumpliendo con todos los estándares internacionales de calidad de suministro bajo el concepto de Generación Distribuida. Estos dispositivos son los encargados de adecuar la energía eléctrica de manera a ser esta inyectada a la red de forma controlada a fin de mantener la estabilidad y actuar ante contingencias del sistema. El convertidor matricial es un convertidor de potencia AC-AC capaz de controlar flujos bidireccionales con tensión y frecuencia controlada además de factor de potencia unitario, que no requiere de una etapa de almacenamiento intermedia lo que le proporciona la característica de requerir menor tamaño, peso y mayor vida útil respecto a su contraparte Back-to-Back con etapas AC-DC-AC. En esta presentación se mostrará un novedoso esquema de control para sistemas de generación AC (e.g. eólico o hidráulico) que permite interconectar estos sistemas a una red de distribución, con potencia controlable utilizando dos bucles de control, uno basado en el control predictivo de tensión y el otro en un control proporcional resonante de corriente con resultados satisfactorios para la aplicación mencionada.

Palabras clave: Generación distribuida, convertidor matricial, control predictivo.

Multiphase Generators and Drives

Federico Barrero

Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Ingenieros, Departamento de Ingeniería Electrónica. España

Resumen

El interés en las máquinas multifásicas (más de 3 fases) ha crecido recientemente debido, entre otras, a las ventajas que ofrecen desde el punto de vista de su fiabilidad (capacidad de funcionamiento en situación de fallo en alguna fase). El accionamiento multifásico puede seguir operando (generando un campo giratorio capaz de crear par) sin que sea necesario introducir cambios en la topología del convertidor de potencia, aunque haya perdido alguna fase, siempre que el número de fases activas se mantenga igual o mayor a 3. Son interesantes en aplicaciones relacionadas con los vehículos eléctricos (transporte terrestre, marítimo o aéreo) debido a su alta fiabilidad y a otras características relacionadas con la mejor distribución de corriente entre el mayor número de fases o la más baja generación de armónicos que se produce en el DC-link del convertidor. La presentación abarca el análisis de los sistemas multifásicos desde el punto de vista de sus aplicaciones industriales actuales y futuras. Se analiza además la realidad asociada al complejo sistema de control que deben incorporar este tipo de sistemas, habitualmente basados en los empleados en los accionamientos convencionales de tres fases.

Palabras clave: Accionamientos multifásicos, control de corriente y velocidad, aplicaciones industriales.

Nuevas tendencias para la generación eólica

Magno Elias Ayala Silva

Universidad Nacional de Asunción (FIUNA), Facultad de Ingeniería
Universidad del Cono Sur de las Américas, UCSA. Paraguay

Resumen

La energía eólica es una energía renovable que utiliza la fuerza del viento para generar electricidad. Los principales medios para obtenerla son los aerogeneradores (molinos de viento), las cuales transforman con sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica. La energía del viento puede obtenerse instalando los aerogeneradores tanto en suelo firme como en el suelo marino. A nivel mundial se tiene como referente a Dinamarca, que en el 2017 presentaron un record de generación de energía eólica 14700 GWh, el cual representa el 43,6 % del consumo de energía del país. Tanto el sector público como el privado están comprometidos con un sistema de energía sin combustibles fósiles para 2050. Por otra parte, en Estados Unidos, según la Asociación de energía eólica Americana (AWEA), la energía eólica suministra más del 30% de la energía de consumo de los estados de Iowa, Kansas, Oklahoma, y South Dakota. En general, el desarrollo de la energía eólica posee tanto impactos positivos como negativos. En primer lugar, los aspectos positivos:

1. La generación eólica de energía se encuentra dentro de las fuentes de energías renovables y amigables con la naturaleza.
2. Representa una forma limpia de obtener energía eléctrica a gran escala.
3. Se puede instalar cerca de los puntos de consumo.

Por otra parte, los aspectos negativos:

1. Interacciones de murciélagos y otras aves con los molinos de viento.
 2. Impacto visual de las turbinas eólicas.
 3. Ruido.
 4. Área de terreno ocupado en tierra de los sistemas de generación eólica.
- Los componentes de un esquema de conexión de energía eólica se divide en:
1. Aerogeneradores
 2. Convertidor de potencia
 3. Transformador para transmisión (elevador)
 4. Transformador de distribución (reductor)
 5. Punto de consumo (carga)

Palabras clave: Aerogeneradores, convertidores de potencia, energías renovables.

Nuevos Avances en Electrónica de Potencia para Aplicaciones de Energías Renovables en Chile

Marco Rivera

Universidad de Talca, Facultad de Ingeniería. Chile.

<http://marcorivera.cl/>

Resumen:

El desarrollo tecnológico y económico del país ha conllevado al incremento de la demanda de energía en Chile. Es bien sabido que las fuentes de energía basada en combustibles fósiles son bien limitadas en el país. Chile tiene poco gas natural y pocos recursos de petróleo y, al mismo tiempo, los costos de extracción son altos. Además, existe una gran oposición social al desarrollo eléctrico, porque la percepción de la comunidad a este desarrollo está asociada con deterioro ambiental y costos sociales. Esto ha llevado a altos costos de generación y por ende, altos precios en la electricidad a los consumidores. Con todo esto, es necesario un desarrollo de la energía eficiente y seguro, con precios razonables, tomando en ventaja los recursos renovables en una forma sustentable y no contaminante. Con el fin de evitar los eventos experimentados después del gran terremoto y la última gran tormenta en el norte y áreas centrales del país (problemas de comunicación y miles de personas sin electricidad), iniciativas recientes del gobierno se han centrado en la interconexión de los sistemas eléctricos, a la promoción del uso de sistemas de energía renovable no convencional, y las instalaciones de microrredes en áreas aisladas, así como la inclusión de redundancia y confiabilidad del sistema interconectado. En todas estas iniciativas, los convertidores de potencia desempeñan un papel fundamental porque permiten la integración la red eléctrica de diferentes tipos de sistemas de generación y distribución.

En esta presentación se darán a conocer los avances que el Laboratorio de Conversión de Energías y Electrónica de Potencia LCEEP de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca han estado desarrollando.

Palabras clave: Electrónica de Potencia, Energías Renovables.

Paneles Solares Híbridos en el Centro Educativo Mbaracayú, Reserva Natural del Bosque Mbaracayú.

Raquel Fratta

Fundación Moisés Bertoni, Paraguay

Resumen

En el 2018, el Centro Educativo Mbaracayú, un colegio internado para mujeres rurales e indígenas, ubicado en la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú fue ganador del Premio Zayed Future Energy Prize, hoy Zayed Sustainability Prize, en la categoría de Colegios por el continente de las Américas. La presentación se basa en la descripción de la problemática resuelta, la falta de energía constante, y en las soluciones propuestas a través del proyecto ganador. Se hace hincapié en la tecnología de punta instalada en el medio del bosque refiriéndose a los paneles solares híbridos los cuales proveen de agua caliente y de electricidad. La presentación culmina con el rol que las alumnas del Centro Educativo Mbaracayú cumplen en el proyecto como agentes de cambio, y la importancia de educar e integrar a las mujeres en el sector de energías renovable.

Palabras clave: Paneles solares híbridos, Zayed Sustainability Prize, empoderamiento de niñas, Centro Educativo Mbaracayú, Reserva Natural del Bosque Mbaracayú.



ENERPY 2019 SIMPOSIO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Colaboran



Rosalía Benítez Gómez. Presidente IEEE WIE UCSA

▪ Formación Académica

Universitarios: Ingeniería Industrial (En Curso).

Universidad Cono Sur de las Américas

Secundarios: Bachiller Técnico Industrial en Química

Colegio Técnico Nacional de Asunción

Primarios: Colegio Presbiteriano Cerritos

▪ Experiencia. MAZZEI INDEL SA - Analista

- Análisis de calidad de materias primas, productos intermedios y terminados administrando la gestión total de calidad en la industria. Controles Físicos y Químicos de galletitas, finitas y pan dulces.
- Utilización de implementos y equipos apropiados para el análisis. Manejo de balanzas (electrónica, digital y analítica). Analizador de humedad.
- Validar técnicas y metodologías de análisis de calidad durante toda la cadena de producción.
- Dosificación empleando medidores volumétricos y gravimétricos continuos.
- Contacto con altos hornos, bandas y máquinas de envase y embalaje.
- Elaboración y control de planillas de datos obtenidos en los análisis.
- Elaboración de planillas para extractos de salarios.

**Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
(Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IEEE de la Universidad del Cono Sur de las Américas
Asunción – Paraguay**

IEEE y sus miembros inspiran a una comunidad global a innovar para un mejor mañana a través de sus más de 423,000 miembros en más de 160 países, y sus publicaciones, conferencias, estándares tecnológicos y actividades profesionales y educativas altamente citadas. IEEE es la "voz" de confianza para la información de ingeniería, informática y tecnología en todo el mundo.

Se esfuerza por lograr los más altos estándares de integridad y se esfuerza por realizar negocios en todo el mundo de manera responsable y ética. Es importante que quienes actúen en nombre de la organización garanticen el cumplimiento del IEEE al adherirse a los mismos estándares y expectativas. IEEE está dirigido por un cuerpo diverso de miembros voluntarios elegidos y nombrados. La estructura de gobernanza incluye juntas para áreas operativas, así como organismos que representan a miembros en las 46 Sociedades y Consejos técnicos y diez regiones geográficas mundiales.

Paraguay integra la región 9 "Latino América y El Caribe"

Posee 3 Ramas Estudiantiles en:

Universidad Nacional de Asunción (2008)

Universidad del Cono Sur de las Américas (2009)

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (2019)

El IEEE UCSA Student Branch" se creó en el 2009 y con mayor fuerza desde el Año 2010, desde entonces se pudo generar muchos eventos tanto para los alumnos de la Universidad como así poder colaborar con nuestro entorno.

La rama UCSA cuenta con 2 sociedades que son:

IEEE Computer Society: es la organización líder mundial de profesionales de informática y tecnología de la información con la fuente principal de la comunidad informática para datos relevantes y confiables. La membresía brinda acceso a 33 revistas y transacciones, más de 9,000 publicaciones de

conferencias, 225 conferencias internacionales, 3,500 cursos a su propio ritmo y más.

IEEE Industry Applications Society (IAS): se enfoca en las necesidades únicas de la industria y el comercio al mantener a los miembros al tanto de los desarrollos actuales en el área de tecnología en electricidad y electrónica. La membresía incluye acceso a publicaciones periódicas de vanguardia, seminarios web técnicos mensuales, acceso a las grabaciones y diapositivas del seminario web, descuentos en conferencias y eventos, y oportunidades de establecer contactos, todo mientras avanza la industria a través de comités técnicos.

También cuenta con un grupo de Afinidad:

IEEE Woman In Engineering (WIE): Su objetivo es facilitar el empoderamiento de mujeres en disciplinas técnicas a nivel mundial. Visualizamos una comunidad vibrante de mujeres y hombres de IEEE que usan colectivamente sus diversos talentos para innovar en beneficio de la humanidad

En nuestra Rama nos interesamos en ayudar a la sociedad desde los recursos y capacidades que precisamos; entre ellos brindamos Cursos y Talleres de: Microcontrolador Arduino, Automatización de PLC Siemens Logo, Automatización del hogar con Raspberry pi y Arduino, Liderazgo Estratégico, utilización de Impresora 3D. También organizamos eventos de interés para un público variado, podemos citar algunos de ellos: Arduino Day, He for She, WIE Experience, Inspiration IEEE, IEEE DAY, Simposio sobre Inteligencia Artificial aplicada en la Ingeniería, entre otros. Igualmente, el IEEE UCSA Student Branch es invitado a llevar sus proyectos, compartir sus conocimientos y brindar charlas a varios eventos tanto nacionales como internacionales.