



Advanced Center
for Electrical and Electronic Engineering

**MEMORIA ANUAL AC3E
2016**



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA



AC3E

Av. Matta 222, Cerro Placeres Valparaíso

www.ac3e.cl



ac3e@usm.cl



+56 32 2654960

ÍNDICE

05 **Palabras del Director**

09 **Centro avanzado de ingeniería eléctrica y electrónica**

Visión / 11

Misión / 11

Directores / 11

Consejo asesor / 12

Staff / 13

Áreas de impacto / 14

Líneas de investigación / 16

22 **Nuestro 2016**

Hitos 2016 / 24

Resultados / 26

Premios / 28

Outreach / 30

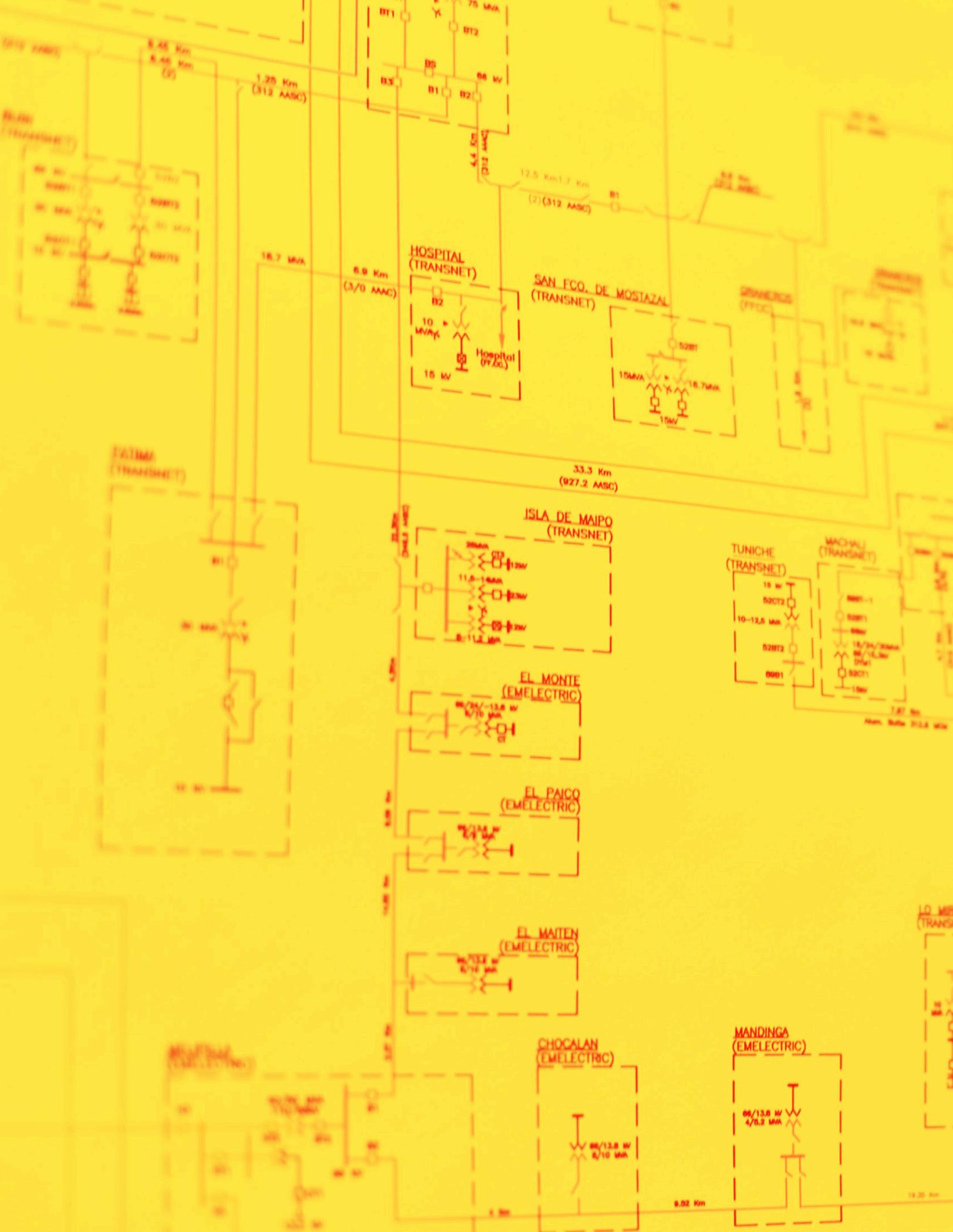
Proyectos de investigación / 37

Proyectos desarrollados con empresas / 46

Global Network / 53

Partners / 58

60 **Desafíos 2017**





PALABRAS DEL DIRECTOR



El 2016 fue un año muy importante para nuestro Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E. Logramos consolidar gran parte de los objetivos que nos propusimos en un comienzo y seguimos trabajando fuertemente con miras a convertirnos en una comunidad científica de clase mundial.

Asimismo, al completar dos años desde el inicio de nuestras actividades, realizamos ajustes en el funcionamiento del Centro, con la finalidad de ser una real contribución al desarrollo tecnológico y a la competitividad de la economía de nuestro país. Es así, como decidimos focalizar nuestro trabajo en tres áreas de impacto: Energía y Sistemas de Potencia, Industria Inteligente y Tecnología para la Salud, las cuales responden a necesidades de las industrias.

Las tres áreas de impacto reflejan la experiencia que hemos recogido en nuestros proyectos con la industria, y canalizan las capacidades y conocimientos de nuestros investigadores en torno a estos proyectos.

Durante el 2016 aumentamos fuertemente los vínculos reales con la industria, lo que se tradujo en 60 contratos de diversos tipos por un monto total de casi \$700 millones. La experiencia que hemos acumulado en relacionarnos con el medio externo, así como los buenos resultados obtenidos, nos permiten apuntar, en el corto plazo, a proyectos más estratégicos y de mayor envergadura.

En nuestra búsqueda de acercarnos a la comunidad, fuimos parte de destacadas iniciativas, entre las que podemos mencionar: la participación de nuestros investigadores como contraparte técnica en la discusión de proyectos de ley en el Congreso; la actividad “Mil científicos, Mil aulas”, dirigido a escolares de la V región; el concurso de pintura “Espías de la Naturaleza” para niños de octavo a cuarto medio y la aparición en el programa de ciencia de canal 24 horas, “Exploradores del Átomo al Cosmos”, lo que nos permitió dar a conocer parte del trabajo que realizamos en el AC3E.

Al igual que el 2015, nuestros investigadores y estudiantes participaron activamente en importantes seminarios y conferencias científicas nacionales e internacionales, y realizaron visitas de investigación a reconocidas universidades extranjeras, fortaleciendo nuestras redes de colaboración.

En términos de infraestructura, en agosto de este año, inauguramos nuevas oficinas, lo que nos permitió pasar de 180 a 700 metros cuadrados, donde se ubican toda la plana Administrativa, Ingeniero de Proyectos, Investigadores Postdoctorales y laboratorios, ampliando considerablemente el espacio para el desarrollo de nuestro trabajo.

Sin duda, el 2016 fue un año de grandes logros y crecimiento, no solo en infraestructura, sino en número de integrantes, para ser capaces de responder en tiempos y en calidad, los compromisos adquiridos con la industria.

Finalmente, uno de los grandes hitos de este año fue superar con éxito la Evaluación de Medio Término que nos correspondió como Centro de Excelencia con Financiamiento Basal CONICYT, realizada a través de la visita de un Panel de Expertos Internacionales en octubre de 2016. Conocer los resultados alcanzados nos permitió analizar lo realizado hasta el momento, revisar la forma en que estamos operando y, a través de la evaluación, contar con recomendaciones y lineamientos para los próximos años. Nos enorgullecen los positivos comentarios recibidos y nos animan a seguir empeñados en el desafío que nos hemos impuesto.

Todo el trabajo realizado el 2016, los resultados obtenidos y la experiencia acumulada, nos permiten vislumbrar con optimismo el trabajo el 2017 y, más hacia adelante, la preparación que tendremos el 2018 para la repostulación de nuestro Centro a financiamiento CONICYT por un segundo quinquenio. Mientras seguiremos trabajando con las mismas ganas, enfocados en alcanzar la mejora continua, para lograr los ambiciosos objetivos que nos hemos impuesto.



JUAN I. YUZ E.

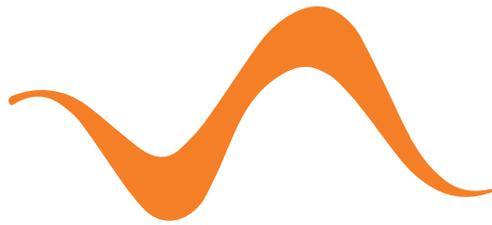
Director

Advanced Center for Electrical and Electronic Engineering, AC3E
Universidad Técnica Federico Santa María



**CENTRO AVANZADO DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA**





Advanced Center for Electrical and Electronic Engineering

El Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E, nace el año 2014 con la adjudicación del Tercer Concurso Nacional de Financiamiento Basal del Programa de Investigación Asociativa, PIA, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Conicyt.

Visión

Ser una comunidad científica de clase mundial que crea tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y sociedad del futuro.

Misión

Contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía chilena a través de la excelencia en investigación, el intercambio de conocimiento, la formación de capital humano avanzado, y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

Directores: *Fernando Auat Cheein, Samir Kouro, Matías Zañartu, Juan Yuz, Pablo Lezana, Milan Derpich, Marcelo Pérez*

CONSEJO ASESOR



Julio Morales
Gerente de Innovación y
Tecnología Komatsu



Marcela Angulo
Gerente Capacidades
Tecnológicas CORFO



Pablo Benario
Presidente Directorio
CDEC-SING



Jaime Perry
Vicerrector Asuntos
Económicos y
Administrativos Universidad
Técnica Federico Santa María



Roberto Musso
Presidente Ejecutivo
Digevo Group.



Edmundo Casas
Director Kael

EQUIPO

El AC3E está compuesto por un grupo multi e interdisciplinario de investigadores e ingenieros que busca aumentar la competitividad de la economía chilena, a través de innovación científica y tecnológica.

Administración



- **Gerente General:** Jaime Arnaiz.
- **Gerente de Transferencia Tecnológica:** Francisco Gutiérrez.
- **Gerente de Operaciones:** Monina Vásquez.
- **Ingeniero de Apoyo:** Claudia Musalem.
- **Contabilidad:** Ingrid Núñez.
- **Secretaria:** Ximena Zura.
- **Periodista:** Valeria Fernández.

Equipo de Apoyo Técnico



- **Ingeniero de Proyectos:** Jaime Ramírez.
- **Ingeniero de Proyectos:** Pablo Ríos.
- **Ingeniero de Desarrollo:** Miguel López.
- **Ingeniero de Desarrollo:** Gonzalo Carrasco.
- **Ingeniero de Desarrollo:** Matías Jofré.
- **Ingeniero de Desarrollo:** Sergio Díaz.

ÁREAS DE IMPACTO

Durante el 2016 se decidió focalizar el trabajo del Centro en tres áreas de Impacto: Energía y Sistemas de Potencia, Industria Inteligente y Tecnologías para la Salud, las cuales responden a necesidades de las industrias y reflejan las capacidades y conocimientos del AC3E

La definición de estas áreas tiene como principal objetivo ser una real contribución al desarrollo tecnológico y a la competitividad de la economía del país.

TECNOLOGÍAS PARA LA SALUD

Una mayor expectativa de vida ha llevado a un envejecimiento en la población y por lo tanto los temas de salud han cobrado extrema importancia, generando un incremento en la demanda por herramientas y dispositivos de avance médico para el diagnóstico y tratamiento.

En este contexto, el foco de esta área es la creación de mejores herramientas y dispositivos médicos para el diagnóstico y tratamiento a través de la ingeniería eléctrica y electrónica, desde la investigación de ciencia básica al desarrollo de novedosos métodos clínicos. Los principales temas de investigación están relacionados con señales biomédicas, sensores y dispositivos, ingeniería de rehabilitación y neuronal, modelado fisiológicos.

ENERGÍA Y SISTEMAS DE POTENCIA

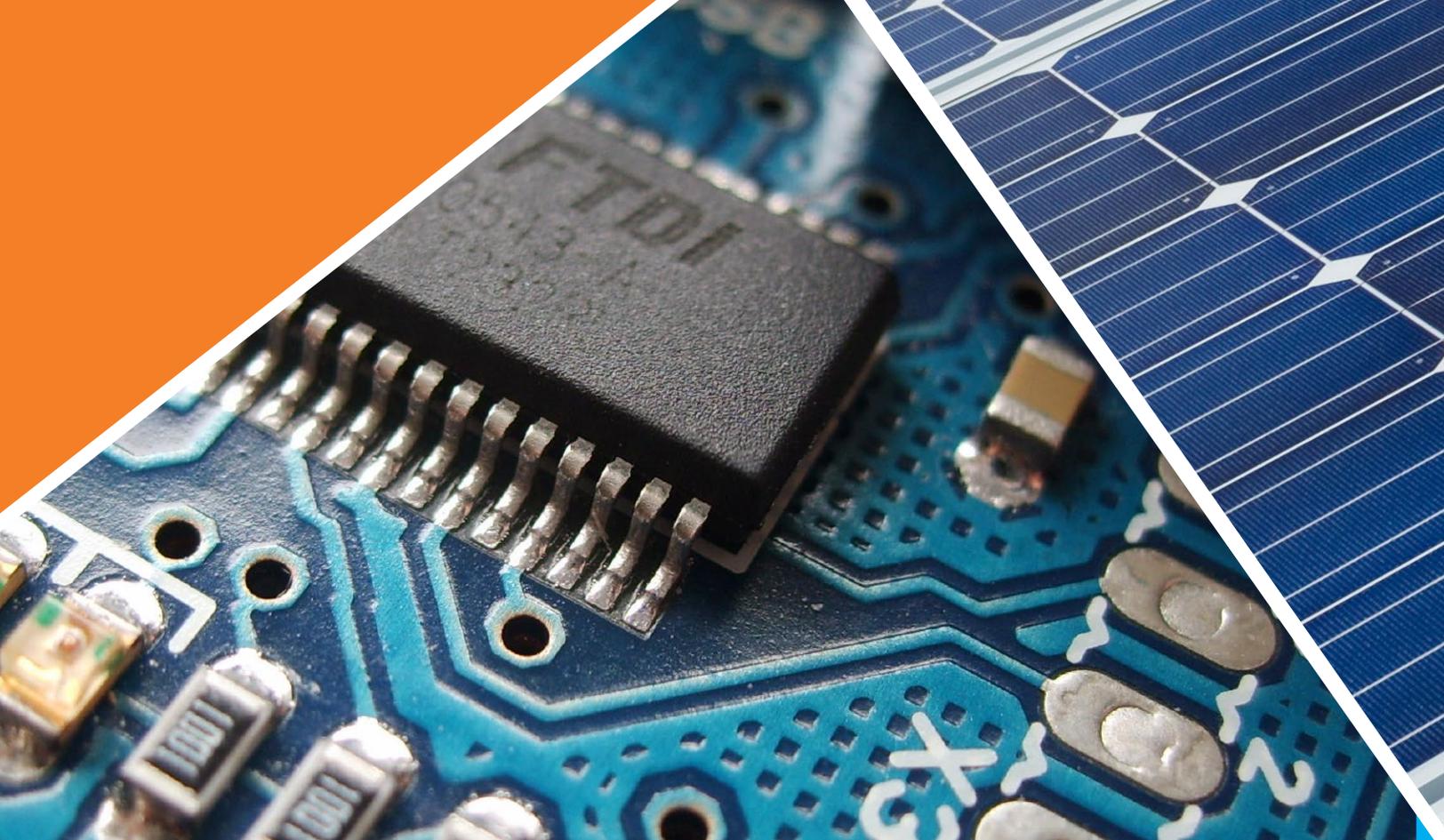
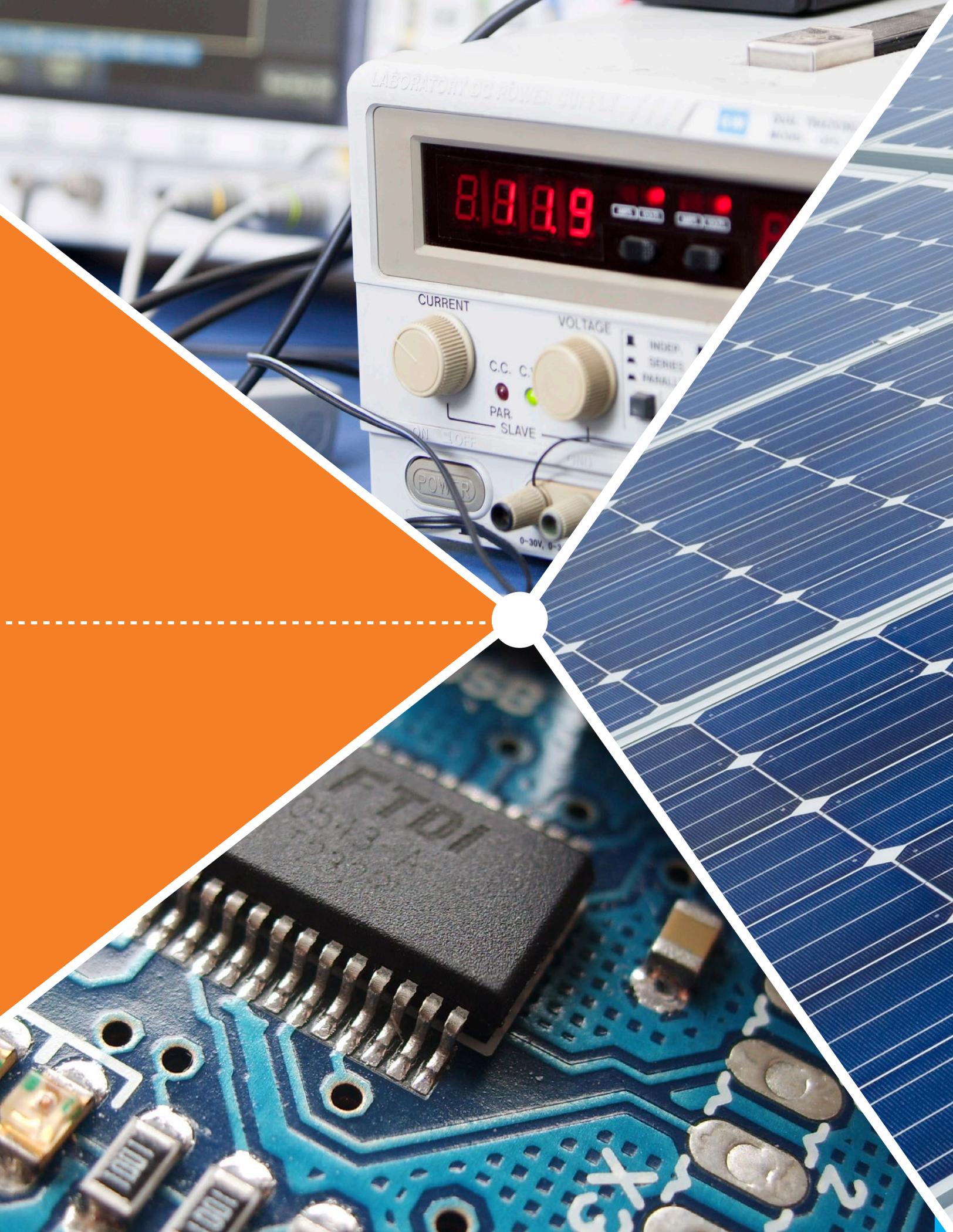
Esta área está enfocada en la administración eficiente de sistemas de potencia y fuentes de energía conectadas a la red eléctrica. El objetivo es la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan una penetración a gran escala de fuentes de energías renovables y otras tecnologías como los autos eléctricos a la red.

Los principales temas de investigación están relacionados con topologías y control de convertidores de potencia, sistema de conversión de energías renovables, sistemas y mercados de energía eléctrica, electromovilidad y almacenaje de energía.

INDUSTRIA INTELIGENTE

Esta área se enfoca en aplicaciones y conocimiento avanzado en sistemas de control, procesamiento de señales e inferencia estadística de procesos industriales en orden de mejorar el rendimiento y la competitividad.

Los principales temas de investigación están relacionados con robotizado rápido, robótica para la agricultura, inferencia estadística de aplicaciones, sistemas de control en red, ciudades inteligentes y astroingeniería.



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



SISTEMAS ELÉCTRICOS

Esta línea combina la teoría de procesamiento de señal digital de señales con las aplicaciones en energías renovables y procesos industriales para el desarrollo de plataformas de control digitales, algoritmos e instrumentación, un ejemplo de ésta son los sistemas integrados para sistemas complejos de instrumentación: Convertidores de potencia multinivel, arreglos de paneles fotovoltaicos y espejos deformables para aplicaciones astronómicas.

Investigador Titular:

Pablo Lezana, UTFSM

Investigadores Asociados:

Víctor Hinojosa, UTFSM

Esteban Gil, UTFSM

Francisco Muñoz, UAI

Gonzalo Carvajal, UTFSM

Alumnos de Magíster:

Enrique Espina González, U. de Chile

Mario Castro, UTFSM

Sebastián Tobar, UTFSM

Alumnos de Pregrado:

Jorge Velásquez, UTFSM

Joaquín Palacios, UTFSM

Jonathan Martín, UTFSM

Felipe Lizana, UTFSM

Cristian Ladisla, UTFSM

Israel Olgún, UTFSM



PROCESAMIENTO DE SEÑALES Y COMUNICACIONES

Línea de investigación activa en modelado de canales inalámbricos, diseño de antenas, procesamiento de señales y comunicaciones.

Investigador Titular:

Milan Derpich, UTFSM

Investigadores Asociados:

Mauricio Araya, UTFSM
Jorge Silva, U. De Chile
Luciano Ahumada, UDP

Investigadores Postdoctorales:

Felipe Arrate, UTFSM
Juan Carlos Terrazas, U. de Chile

Alumnos de Magíster:

Andrea Vidal, U. de Chile
Nicolás Boettcher, UDP
Matías Müller, UTFSM
Manuel Méndez, UTFSM
Thomas Peet, U. de Chile
Marco Guerrero, UTFSM
Iván Castro, U. de Chile
Sebastian Espinoza, U. de Chile
Pablo Woolvett, UTFSM

Alumnos de Pregrado:

Cristóbal Zúñiga, UDP
Erick Kuhn, UDP
Erick Carreño, UDP



SISTEMAS BIOMÉDICOS

La línea de investigación biomédica está enfocada en los avances para la medicina, a través de la ingeniería eléctrica y electrónica, desde la investigación en ciencias básicas hasta el desarrollo de métodos clínicos innovadores. Incluye sistemas de monitoreo portables, procesamiento de señales biomédicas, modelado fisiológico, neurociencia computacional, neuropsicología y biorrobótica, todos aplicados principalmente en temas de visión, voz y audición.

Investigador Titular:

Matías Zañartu, UTFSM

Investigadores Asociados:

María José Escobar, UTFSM
Alejandro Weinstein, U. de Valparaíso
Patricio Orio, U. de Valparaíso
Wael El-Deredy, U. de Valparaíso

Investigadores Postdoctorales:

Pavel Prado, UTFSM
Kesheng Xu, U. de Valparaíso

Personal de Apoyo:

Christian Castro, Fonoaudiólogo
Felipe Vera

Alumnos de Doctorado:

Gabriel Galindo, UTFSM
Víctor Espinoza, UTFSM
Mónica Otero, UTFSM
Juan Pablo Cortés, UTFSM
Gaspar Herrera, U. de Valparaíso
Miguel Piñeiro, U. de Valparaíso
Samy Castro, U. de Valparaíso
Adam Lawrence, U. de Valparaíso
Isabel McMillan, U. de Valparaíso

Emily Hird, U. de Valparaíso

Grace Whitaker, U. de Valparaíso

Caroline Lea-Cornall, U. de Valparaíso

Ashley Symons, U. de Valparaíso

Jules Schneider, U. de Valparaíso

Sarah Martin, U. de Valparaíso

Alumnos de Magíster:

Manuel Díaz, UTFSM

Cristóbal Nettle, UTFSM

Rodrigo Manríquez, UTFSM

Juan Mucarquer, UTFSM

Sebastián Lobos, U. de Valparaíso

Pablo Soto, U. de Valparaíso

Myriam Fuentes, U. de Valparaíso

Diego Mellado, U. de Valparaíso

Alumnos de Pregrado:

Jean Paul Maidana, UTFSM

Johannes Schwarzenberg, UTFSM

Felipe Vera, UTFSM

Sebastián Marquez, UTFSM

Francisco García, UTFSM

Felipe Acevedo, UTFSM

Matías Salinas, U. De Valparaíso



ENERGIAS RENOVABLES Y CONVERSION DE POTENCIA

Línea dedicada a investigar y desarrollar tecnologías que permitan una penetración robusta, estable y a gran escala, de energías renovables y vehículos eléctricos a la red.

Posee un fuerte enfoque en convertidores de potencia y sistemas de energía renovable, transmisión en HVDC y almacenamiento de energía que en combinación con los sistemas de potencia (estabilidad y dinámica) se vuelven esenciales para resolver problemas interdisciplinarios relacionados con redes inteligentes y con una mayor penetración de energías renovables a la red eléctrica.

Investigadores Titulares:

Samir Kouro, UTFSM
Marcelo Pérez, UTFSM

Investigadores Asociados:

José Rodríguez, UTFSM
Roberto Cárdenas, U. De Chile

Investigadores Postdoctorales:

Christian Rojas, UTFSM
Hugues Renaudineau, UTFSM
Freddy Flores, UTFSM

Alumnos de Doctorado:

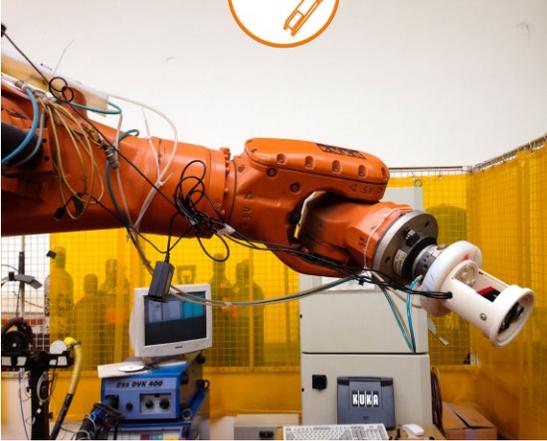
Matias Diaz, U. de Chile
Mauricio Espinoza, U. de Chile
Carlos Reusser, UTFSM
Matías Aguirre, UTFSM
Nicolás Müller, UTFSM
Jaime Zapata, UTFSM
Rodrigo Viveros, UTFSM
Diana López, UTFSM
Carlos Fuentes, UTFSM
Andrés Mora, U. de Chile

Alumnos de Magíster:

Enrique Espina, U. de Chile
Guillermo Gimpel, UTFSM
Felipe Donos, U. de Chile
Carlos Hernández, U. de Chile
Christian Alcota, UTFSM
Rodrigo Gonzalez, UTFSM
Paz Castillo, UTFSM
Eduardo Gutierrez, UTFSM
Arturo Letelier, U. de Chile
Alexis Muñoz, U. de Chile

Alumnos de Pregrado:

Rodrigo Llano, UTFSM
Camilo Urqueta, UTFSM
Nicolas Ramirez, UTFSM
Pablo Homes, UTFSM
Claudio Sotomayor, UTFSM



ROBÓTICA

Línea dedicada a aumentar la productividad, el rendimiento y la sostenibilidad de procesos industriales y de producción a través de la robótica y tecnología de sensores.

Se desarrolla tanto en la investigación aplicada como científica, abarcando los aspectos más importantes de la investigación en robótica: desarrollo de hardware, integración, programación, estadística, validación experimental y diseño del producto o prototipo final.

Investigador Titular:

Fernando Auat Cheein, UTFSM

Investigadores Asociados:

Miguel Torres, PUC

Luis Pérez, UTFSM

Pablo Prieto, UTFSM

Ronny Vallejos, UTFSM

Investigadores Postdoctorales:

Ganesan Rajaram, UTFSM

Lucas Veronese, UTFSM

Alumnos de Doctorado:

Jonathan Acosta, UTFSM

Oswaldo Menéndez, UTFSM

Álvaro Prado, UTFSM

Francisco Yandun, UTFSM

Alumnos de Magíster:

Angelo Gárate, UTFSM

Claudia Pincheira, PUC

Rodrigo Perez, PUC

Sebastián Arriagada, UTFSM

Ernesto Fredes, UTFSM

Rodrigo Méndez, UTFSM

Alumnos de Pregrado:

Jennyfer Campos, UTFSM

Roberto Cruz, UTFSM

Cristian Osorio, UTFSM

Diego Alvarez, UTFSM

Wilson Barraza, UTFSM

Mihaera Olivares, UTFSM

Simón González, UTFSM

Francisca Schalchli, UTFSM

Andrés Del Pino, UTFSM

Javier Pérez, UTFSM



CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Línea de investigación dedicada principalmente al modelado de sistemas dinámicos, la construcción de modelos aproximado de tiempo discreto para sistemas de tiempo continuo y el diseño de sistemas de control multivariable, incluyendo técnicas de control óptimo y sistemas de control sobre redes.

Investigador Titular:

Juan Yuz, UTFSM

Investigadores Asociados:

Alejandro Rojas, U. de Concepción
 Eduardo Cerpa, UTFSM
 Francisco Vargas, UTFSM
 Juan Carlos Agüero, UTFSM
 Marcos Orchard, U. de Chile
 Rodrigo Carvajal, UTFSM

Investigadores Postdoctorales:

Andrés Peters, UTFSM
 Nicolás Carreño, UTFSM

Alumnos de Doctorado:

Aramis Pérez, U. de Chile
 Arturo Padilla, U. de Lorraine
 Claudia Moreno, UTFSM
 Claudia Sánchez, UTFSM
 Esteban Hernández, UTFSM
 David Acuña, U. de Chile
 Gina Sierra, U. de Chile
 Luis Mora, UTFSM
 Patricio Guzmán, UTFSM
 Vannesa Quinteros, U. de Chile

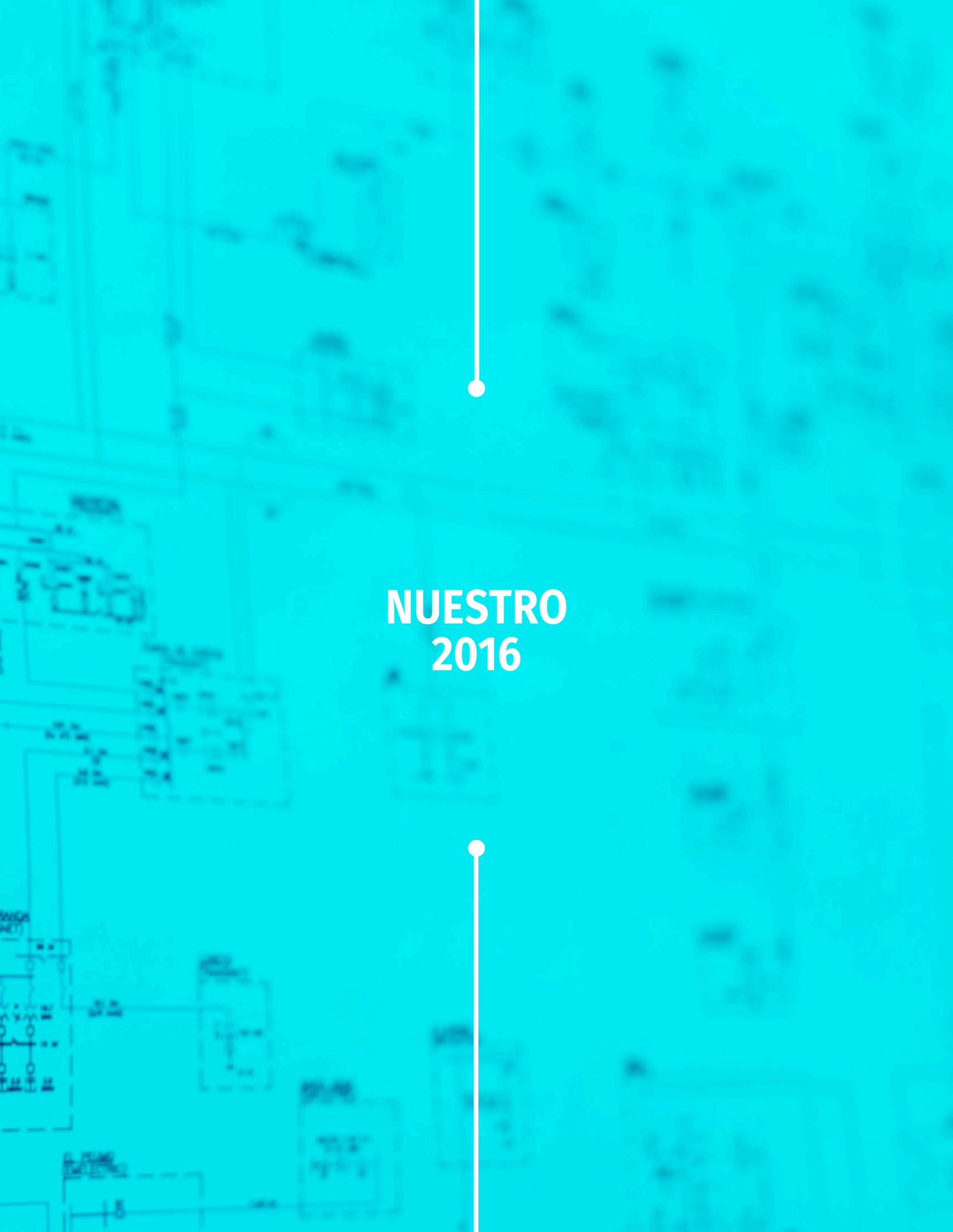
Alumnos de Magíster:

Felipe Ávila, UTFSM
 Felipe Cid, UTFSM
 Gabriel Urrutia, UTFSM
 Ismael Jaras, U. de Chile
 José Allende, UTFSM
 José Rojas, UTFSM
 Karen González, UTFSM
 Karen Rivas, UTFSM
 Matías Benavides, U. de Chile
 Rubén Clavería, U. de Chile

Alumnos de Pregrado:

Alan Bitterlich, UTFSM
 Alonso Sandoval, UTFSM
 Galvarino Sotomayor, UTFSM
 Nicole Fernández, UTFSM
 René Fredes, UTFSM
 Sebastian Seria, U. de Chile





**NUESTRO
2016**

HITOS 2016

2do Seminario Interno AC3E

Con una alta participación de los investigadores, la Gerencia de Transferencia Tecnológica y el área Administrativa, se realizó el II Seminario Interno AC3E, los días 3 y 4 de marzo en el Hotel Marbella.

La jornada estuvo marcada por el trabajo en conjunto de todas las líneas de investigación en la evaluación del primer año del Centro y en la definición de los principales desafíos para los próximos meses.

Convenio de Colaboración con la Organización Latinoamericana de Energía, OLADE

En abril de 2016 el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E, de la Universidad Técnica Federico Santa María estableció un importante convenio de colaboración con la Organización Latinoamericana de Energía, OLADE.

Esta alianza tiene como finalidad establecer bases de colaboración conjunta, para la realización de actividades en materia académica, enfocadas al desarrollo, investigación e implementación de programas de capacitación.

Nuevo Gerente General

En abril del 2016 asume como Gerente General del AC3E, Jaime Arnaiz, quien se había desempeñado anteriormente como Gerente General del Instituto Internacional para la Innovación Empresarial, 3IE, la incubadora de empresas de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Inauguración IF Valparaíso

El 18 de marzo se inauguró IF Valparaíso, un espacio de 1.200 m² ubicado en el piso 10 del edificio de "Cooperativa y Vitalicia", que reúne a los principales exponentes de la innovación, investigación y emprendimiento de la región. Uno de los puntos de trabajo del lugar, corresponde al AC3E de la UTFSM, el cual mostrará algunos de sus proyectos más importantes, concentrará parte del trabajo que realiza su área de Transferencia Tecnológica y será punto de encuentro con empresas de la región.

Update Tecnológicos AC3E

El 2016 se crean estos espacios, dirigidos a todos los integrantes del Centro, para estar al día con las nuevas tendencias y desafíos del entorno y detectar oportunidades de colaboración. Además, pretenden ser instancias de interacción y sinergia tanto con empresas como desde los distintos grupos de investigación del AC3E.

Durante el año se realizaron un total de 13 update con la participación de miembros del AC3E, emprendedores y personas vinculadas al mundo de la electrónica, ciencias, tecnología e I+D.

Nuevas Oficinas

En agosto de 2016 el AC3E trasladó sus oficinas a Av. Matta 222, Cerro Placeres, Valparaíso. Un espacio de 700 metros cuadrados donde se ubica toda la plana Administrativa, Ingenieros de Desarrollo, Ingenieros de Proyectos, Investigadores Postdoctorales y laboratorios.

Jornada Técnica AC3E

Con gran convocatoria de alumnos y académicos del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Técnica Federico Santa María e investigadores titulares y asociados, el 5 de agosto se realizó la primera Jornada Técnica del AC3E.

Uno de sus principales objetivos fue dar a conocer todo lo que ha hecho el Centro y poner a disposición de todos los asistentes los principales avances de los proyectos para que puedan opinar y entregar otras perspectivas que contribuyan al éxito de las investigaciones, además de motivar a los alumnos a asumir los nuevos desafíos de la industria a través de la investigación.



Participación programa Exploradores del Átomo al Cosmos de Canal 24 Horas

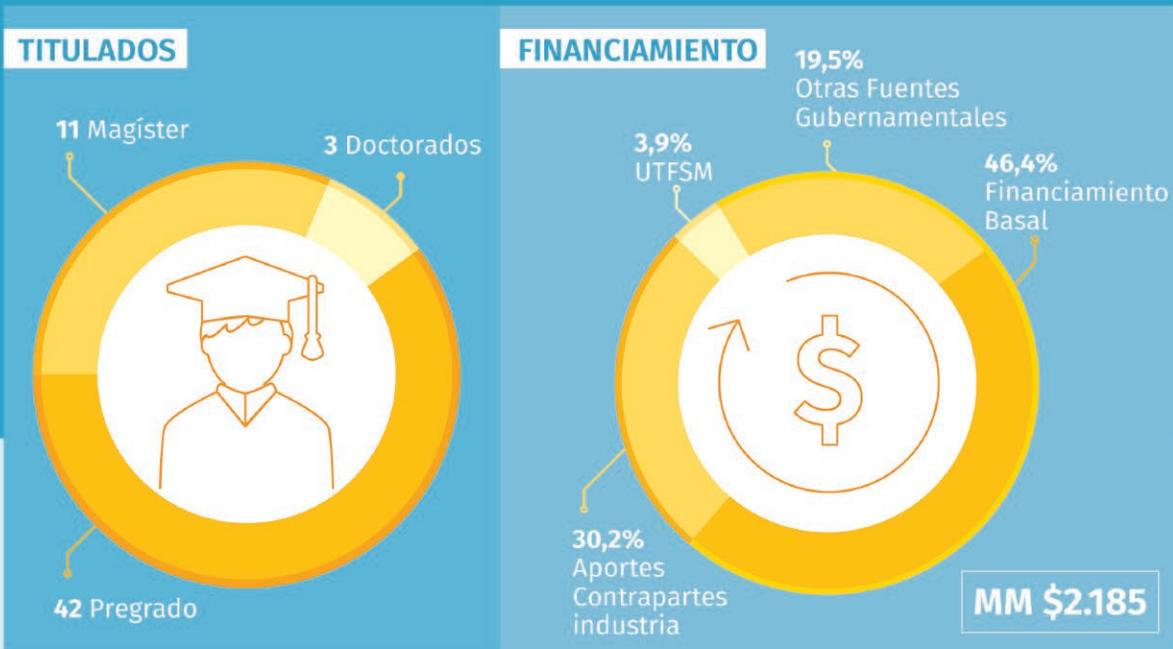
El 14 de diciembre el AC3E participó en un nuevo capítulo del programa Exploradores del Átomo al Cosmos, una apuesta televisiva que espera dar a conocer el trabajo de excelencia que realizan los centros científicos en Chile y su contribución a la sociedad.

En esta oportunidad participó en el estudio Juan Yuz, Director AC3E, quien junto al periodista Nicolás Vial, conductor de la serie, conversaron sobre las áreas de trabajo del Centro y cómo la ingeniería y la ciencia deben trabajar en equipos interdisciplinarios para lograr mejores resultados. Asimismo, se emitieron 3 reportajes como ejemplos del quehacer y trabajo del Centro.



RESULTADOS

Nuestro centro cuenta con los mayores resultados científicos a nivel nacional y es uno de los más destacados a nivel continental. Indicadores enero 2016 a diciembre 2016



PATENTES



5
Patentes
presentadas



0
Patentes
adjudicadas

PROYECTOS Y OUTREACH



19
Proyectos desarrollados
con empresas



60
Actividades de
outreach



4.875
Asistentes a actividades
de outreach



13
Premios



102

Colaboración con
instituciones extranjeras

REVISTAS Y PUBLICACIONES



61

Publicaciones
ISI



98

Publicaciones
no ISI



3.100

Citaciones en
revistas ISI



3,7

Promedio anual de
impacto de revistas

STAFF



27

Investigadores



17

Postdoctorados



6

Ingenieros de
Desarrollo y Proyectos



6

Staff Administración
y Soporte

PREMIOS

2016 IEEE Industrial Electronics Society Bimal K. Bose Award for Industrial Electronics Applications in Energy Systems

IEEE IES, Italia / Octubre 2016

Samir Kouro

Por primera vez un latinoamericano se adjudica este premio, uno de los más prestigiosos que la sociedad IEEE. Este reconocimiento responde a sus últimos trabajos en conversión de energía fotovoltaica y energía eólica.

Maestros Destacados

UTFSM, Chile / gosto, 2016

Juan Yuz, Samir Kouro, Matías Zañartu, Milan Derpich, y María José Escobar.

Distinción en la cual participan los estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María, quienes son los encargados de evaluar el trabajo y desempeño docente de sus profesores mostrado durante el 2015. El 2016 la institución entregó dicho reconocimiento a 49 académicos.

Beca Iberoamérica Banco Santander

Banco Santander, Chile / Septiembre 2016

Fernando Auat y Freddy Flores

Los investigadores distinguidos recibieron una estadía de estudios en reconocidas universidades de Tarragona para el desarrollo de proyectos de investigación y perfeccionamiento académico y docente, gracias al Programa de Apoyo a la Educación Superior PAES.

Mejor Innovación o Desarrollo Tecnológico

AIE-IEEE, Chile / Agosto 2016

Fernando Auat Cheein, Marcelo Pérez y Oswaldo Menéndez

Proyecto galardonado "Sistemas de Inspección de Líneas de Transmisión de Alta Tensión usando Drones Autónomos".

2nd place Prize Paper Award, IEEE Transactions on Power Electronics

IEEE PELS, USA / Septiembre 2016

Marcelo Pérez, Samir Kouro, José Rodríguez

El trabajo "Circuit Topologies, Modeling, Control Schemes, and Applications of Modular Multilevel Converters", obtuvo el segundo lugar de un total de 654 papers de diferentes universidades del mundo.



2015 IEEE Industrial Electronics Society J. David Irwin Early Career Award

IEEE IES, Japón / Noviembre 2016

Samir Kouro

Esta distinción es un reconocimiento a su aporte y trayectoria llevada a cabo tempranamente en su carrera, especialmente en el desarrollo de los convertidores de potencia multinivel y su aplicación a la integración de energías renovables a la red.

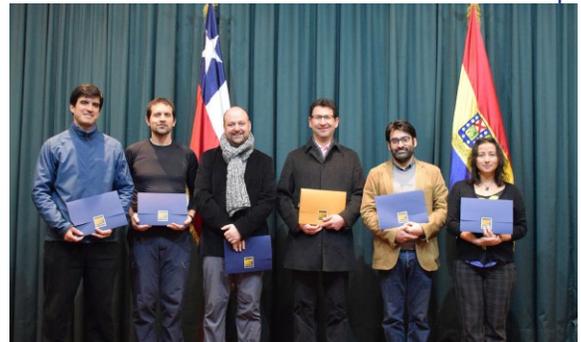


Maestro de Excelencia

UTFSM, Chile / Agosto, 2016

Ronny Vallejos

Distinción que tradicionalmente entrega la UTFSM con el objetivo de reconocer a los profesores cuyas cualidades y labor docente impactan positivamente a los estudiantes.



Von Humboldt

Fundación Alexander Von Humboldt, Alemania / 2016

José Rodríguez

Reconocimiento por los logros académicos hasta la fecha que hayan tenido un impacto significativo para su disciplina.



OUTREACH



Outreach

Ciclo de Charlas TED x UTFSM

"Samir Kouro destacó la importancia del desarrollo de sistemas de conversión de energías renovables para el cuidado del medio ambiente y un Chile más desarrollado, para lo afirmó que se encuentra trabajando para escalar este sistema y pueda ser utilizado en la industria nacional e internacional y así bajar la huella de carbono en la refinación del cobre."

Esta importante actividad es la primera versión de charlas TED realizada en una región de Chile. En ella participaron grandes oradores, quienes compartieron con cerca de 200 asistentes sus principales motivaciones, trabajos, conocimientos y temas de interés y como éstos pueden generar un cambio en el mundo.

Entre los expositores de este ciclo de charlas, estuvo el investigador titular del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Samir Kouro, quien mostró a los asistentes su pasión por el tema de las energías renovables, la cual lo llevó a desarrollar diversos trabajos de investigación para la obtención de tecnologías capaces de optimizar y masificar su uso.

Una de las principales motivaciones que compartió el académico con los asistentes, fue la importancia de sentirse cómodo al caminar entre la frontera de lo conocido y desconocido y transformar la incertidumbre de problemas no resueltos en diamantes en bruto para pulir y generar oportunidades para innovar.



Outreach

“All Electric Ship”

En noviembre de 2016 el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E, reunió a destacados expositores internacionales en el workshop “All Electric Ship” realizado en el marco de la Exponaval 2016.

El taller, estuvo a cargo del investigador titular Marcelo Pérez, dado el interés que existe actualmente en la investigación y desarrollo de soluciones del tipo FEP (Full Electric Propulsion) para aplicaciones navales, debido al desarrollo de la electrónica de potencia, las estrategias modernas de control y el desarrollo de máquinas alternas de alta eficiencia.

El workshop contó con la participación de destacados expositores: Dr. Marco Cupelli, investigador del Instituto de Automatización de Sistemas Complejos de Energía de la Universidad de Aachen, Alemania; CF. Gennaro Lipardi de la Dirección de Armamento Naval de la Marina italiana, y M.Sc. en Ingeniería Naval y Arquitectura Naval Universidad de Nápoles y la Universidad de Ingeniería Eléctrica de Roma; Ph.D. Tao Yang, investigador en Máquinas Eléctricas, Grupo Investigación Potencia & Energía, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Nottingham, Reino Unido; Dr. Thodoris Kourmpelis, profesor Asociado de la Facultad de Arquitectura Naval e Ingeniería Marina de la Universidad Técnica Nacional de Atenas, Grecia y Dr. Sastry Pamidi, del Centro Avanzado de Sistemas de Potencia, Florida State University, EE.UU.

“El concepto futuro de all electric ship espera utilizar esta energía almacenada en el sistema propulsor mecánico para su utilización en armas de pulsos eléctricos o sistemas de frenado regenerativo”.

Marcelo Pérez, investigador AC3E.



“Este evento históricamente es uno de los más interdisciplinarios en el tema otorrino relacionado con voz, ya que reúne a personas que trabajan en voz desde diferentes miradas. Hacer este evento por primera vez en Sudamérica, específicamente en Chile, es presentar una combinación única, que existe hace 36 años, pero que aún se desconoce”

Matías Zañartu
Organizador e investigador del AC3E

Outreach

Conferencia Internacional de Fisiología y Biomecánica de la Voz, ICVPB 2016

Por primera vez en Sudamérica se realizó la 10ª Conferencia Internacional de Fisiología y Biomecánica de la Voz (ICVPB), uno de los congresos internacionales más importantes sobre temas relacionados con la laringe y la voz, entre el 14 y 17 de marzo, en dependencias en Casino Enjoy de Viña del Mar.

La organización de esta importante actividad fue adjudicada al investigador titular del AC3E, Matías Zañartu dada su destacada trayectoria en trabajos relacionados con voz.

Este reunió a más de 100 personas que trabajan en temas de voz desde sus respectivos campos como: matemáticas, medicina, ciencias, entre otras.



“Un aspecto del proyecto que amerita ser revisado es que será financiado por los usuarios regulados de otras comunas y no por las empresas generadoras, quienes son las causantes de dichas externalidades. Esto se contradice con uno de los lineamientos de la política energética nacional que busca internalizar las externalidades”;

Esteban Gil
Investigador del AC3E y académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la UTFSM

Outreach

Presentación “Equidad Tarifaria” Cámara de Diputados

En mayo del 2016, el investigador del AC3E y académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la UTFSM, Esteban Gil, realizó una presentación ante la Comisión de Minería y Energía de la Cámara de Diputados acerca del proyecto de ley de Equidad Tarifaria Residencial que en ese entonces se discutía en el parlamento.

La iniciativa apuntaba a modificar la Ley General de Servicios Eléctricos para generar situaciones de mayor equidad en el consumo, es decir, que los consumidores puedan cancelar un menor precio por la energía, en aquellas comunas donde ésta es producida.

OTRAS ACTIVIDADES DE OUTREACH

> Workshop “Recent Advances in System Identification” (enero, UTFSM, Valparaíso - Chile)

Juan Carlos Agüero y Rodrigo Carvajal

> Workshop “Nuevos Paradigmas en la Aplicación de Redes Eléctricas” (enero, UTFSM, Valparaíso - Chile)

Esteban Gil y Víctor Hinojosa.

> Conferencia IMAC-XXXIV Conference & Exposition on Structural Dynamics (enero, Orlando, USA)

Marcos Orchard

> Lanzamiento interno “Programa Estratégico Industria Solar de CORFO” (enero, oficinas CORFO, Santiago - Chile)

Samir Kouro

> **Viernes de Cultura más Ciencia:** Durante el 2016, investigadores del AC3E, participaron de estas charlas de difusión organizadas por Explora Conicyt en Museo Fonk de Viña del Mar.

· *¿Es el cerebro un computador?, investigador Alejandro Weinstein, enero, 20 asistentes.*

· *“Energía solar: oportunidades para Chile”, investigador Samir Kouro, marzo, 30 asistentes.*

· *“Astropartículas: neutrinos, rayos gamma y otros mensajeros del cosmos”, junio, 20 asistentes.*

· *“Biomimética: ¿por qué inspirarnos en la naturaleza?”, octubre, Pablo Prieto.*

> 1er Seminario de Control Automático Avanzado de la Universidad de La Frontera (enero, Temuco - Chile)

Francisco Vargas.

> Conferencia German Probability and Statistics Days 2016 (marzo, Bochum - Alemania)

Esteban Gil.

> Workshop 2016 IEEE International Conference on Industrial Technology, ICIT (marzo, Taipei - Taiwán)

Marcelo Pérez y Samir Kouro.

> Conferencia Cognitive Neuroscience Society 23rd Annual Meeting (abril, Nueva York - USA)

Wael El-Deredy

> **Genuino Day, Universidad Adolfo Ibáñez (abril, Valparaíso - Chile):** Actividad de difusión en el marco de la celebración internacional del día arduino.

María José Escobar.

> Conferencia Spring 2016 meeting of the Acoustical Society of America (abril, Utha - USA)

Matías Zañartu

> Presentación: “El cerebro y la computadora.”

Charla de Difusión Mes del Cerebro (abril, Valparaíso - Chile)

Alejandro Weinstein.

> Charla Difusión AC3E (26 de abril, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso - Chile)

Juan Yuz y Miguel López.

> Seminario Internacional “Energía 2050: Sociedad, Ciencia y Tecnología”, organizado por la Universidad de Edimburgo y la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica (30 de mayo, Santiago - Chile)

Esteban Gil

> **Workshop SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation (junio, Edimburgo – Reino Unido)**

Pedro Escarate

> **Third European Conference of the Prognostics and Health Management Society 2016 - PHME16 (junio, Sevilla – España)**

Marcos Orchard

> **5th International Conference on Engineering Optimization (junio, Cataratas de Iguazú – Brasil)**

Esteban Gil

> **IEEE International Symposium on Industrial Electronics ISIE'16 (junio, Santa Clara – USA)**

Alumno postgrado William Flores, investigador postdoctoral Hugues Renaudineau e investigador Samir Kouro

> **II Conferencia Internacional de Neurociencia Matemática (junio, Antibes – Francia)**

Patricio Orio

> **VIII METMA (junio, Valencia – España)**

Ronny Vallejos

> **SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation (junio, Edimburgo – Inglaterra)**

Mauricio Araya

> **2016 IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE (junio, Santa Clara – USA)**

Marcelo Pérez y Freddy Flores

> **XIII Conferencia Internacional de Electrónica de Potencia, CIEP 2016 (20 y 23 de junio, Guanajuato – México)**

Samir Kouro

> **Foro-panel: “Desafíos y oportunidades para grandes sistemas interconectados”.**

Seminario CIGRE: Técnicos para el nuevo sistema interconectado nacional (julio, Santiago - Chile)

Esteban Gil

> **IEEE International Symposium on Information Theory (julio, Barcelona – España)**

Jorge Silva

> **IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (julio, Río de Janeiro – Brasil)**

Marcos Orchard

> **Tercer Seminario Internacional en Gestión de la Energía en Minería (ENERMIN 2016 (agosto, Santiago – Chile)**

Esteban Gil y Sergio Díaz

> **5th IFAC Conference on Sensing, Control and Automation Technologies for Agriculture AGRICONTROL 2016 (agosto, Washington – USA)**

Fernando Auat y Francisco Yandun

> **INFONOR 2016 (agosto, Copiapó – Chile)**

Fernando Auat

> **ENERMIN 2016 (agosto, Santiago – Chile)**

Paz Castillo, Nicolás Müller, Samir Kouro y Christian A. Rojas

> **IEEE Transmission & Distribution Latina America 2016 (septiembre, Morelia – México)**

Víctor Hinojosa

> **IEEE Multi-Conference on Systems and Control (septiembre, Buenos Aires – Argentina)**

Juan Carlos Agüero

> IEEE 18th European Conference on Power Electronics and Applications EPE-ECCE-2016 (septiembre, Karlsruhe – Alemania)

Hugues Renaudineau y Samir Kouro

> European Mechanics of Materials Conference EMMC15 (septiembre, Bruselas – Bélgica)

Luis Pérez Pozo

> IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems MFI 2016 (septiembre, Baden – Alemania)

O. Menendez, M. A. Perez and F. Auat-Cheein

> Bernstein Conference 2016 (septiembre, Berlín – Alemania)

María José Escobar

> "Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems" (octubre, Daejeon – Korea)

Fernando Auat-Cheein, Miguel Torres-Torriti

> IECON 2015 - 42th Annual Conf. IEEE Ind. Electron. Society (octubre, Florencia - Italia)

M. Aguirre, C. A. Rojas, S. Kouro, M. Pérez, J. Zapata, P. Lezana, R. Cardenas, D. López, F. Flores

> Ibersensor 2016 (octubre, Viña del Mar – Chile)

Alejandro Weinstein, Wael El-Deredy, Christian Castro, Pavel Prado, Alejandro Weinstein, Matías Zañartu

> FALAN 2016 (octubre, Buenos Aires – Argentina)

Pavel Prado, Christian Castro, Alejandro Weinstein, Gabriel Galindo, Wael El-Deredy, Matías Zañartu

> "International Conference on Applied Energy, ICAE 2016 (octubre Beijing – China)

Samir Kouro

> IEEE SPEC 2016 (diciembre, Auckland – Nueva Zelanda)

N. Muller, S. Kouro, H. Renaudineau

> VI Jornadas de Economía de la Energía. El rol del almacenamiento y la generación distribuida en los mercados eléctricos (diciembre, Santiago – Chile)

Víctor Hinojosa

> Seminario de Teoría de la Información y sus Aplicaciones, SETIA 2016 (diciembre, Valparaíso - Chile)

Milan Derpich

> Iniciativa Conicyt "Mil científicos, mil aulas", charlas dirigidas a alumnos de colegios:

- *Realimentación de la naturaleza de la Energía, Quilpué, Marcos Orchard.*
- *"Desafíos para Acumuladores en Electromovilidad", Rengo, Juan Yuz.*
- *"¿De dónde obtenemos la energía?", Quilpué, La Unión y Paillaco, Marcelo Pérez.*
- *"Solar Energy - From the sun to the electric grid", Valparaíso, Samir Kouro.*
- *"¿Cómo vemos lo que vemos?", Olmué y Calera, María José Escobar*



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Proyectos con fuente de financiamiento Fondecyt- Conicyt

> **Signal – to Noise Constrained Control**

Investigador Alejandro Rojas
2015-2018 / Control y Automatización

> **System Identification Methodologies subject to Rank Constraints**

Investigador Juan Carlos Agüero
2015-2017 / Control y Automatización

> **Maximum likelihood identification of linear physical systems**

Investigador Juan Yuz
2015-2017 / Control y Automatización

> **Multiobjective Model Predictive Control of Grid – Connected Photovoltaic Converters**

Investigador Christian Rojas
2014-2016 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

> **Predictive Control of high power inverters**

Investigador José Rodríguez
2015-2017 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

> **Multi-terminal High Voltage Direct Current transmission system based on Modular Multilevel Converters**

Investigador Marcelo Pérez
2015-2018 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

> **Control of nonlinear waves and front propagation**

Investigador Eduardo Cerpa
2014-2018 / Control y Automatización

> **Novel estimation and prognostic techniques for the analysis of state-of-charge and state-of-health degradation in energy storage devices**

Investigador Marcos Orchard
2014-2016 / Control y Automatización

> **Fundamental Limitations and Optimal Design of Small-Delay Signal Transmission Systems**

Investigador: Milan Derpich
2014-2017 / Procesamiento de Señales y Comunicaciones

> Efficient maneuvering of automated agricultural vehicles with ground and environment restrictions

Investigador Fernando Auat
2014-2017 / Robótica

> Switched control scheme based on FCS-MPC and linear controllers for power converters

Investigador Pablo Lezana
2014-2016 / Sistemas Eléctricos

> Empirical characterization of 60 GHz Wireless link for future multi-gigabit Wireless technologies

Investigador: Luciano Ahumada
2013-2016 / Procesamiento de Señales y Comunicaciones

> The role of non-standard retinal ganglion cells sensitive to motion features in motion integration tasks

Investigadora María José Escobar
2014-2017 / Sistemas Biomédicos

> Conductance-based modeling of the dynamic response of cold thermoreceptors

Investigador Patricio Orio
2013-2016 / Sistemas Biomédicos

> Optimal Estimation and control over communication channels subject to data loss

Investigador Francisco Vargas
2016-2018 / Control y Automatización

> Economic Analysis and Algorithms for Transmission and Generation Planning Under Hydro Uncertainty and Risk Aversion

Investigador Francisco Muñoz
2015 – 2018 / Sistemas Eléctricos

> EEG imaging of time dependent-brain network using hybrid dynamical models

Investigador Wael El-Dereby
2016 – 2020 / Sistemas Biomédicos

> Modular Multilevel Technologies for High Power Drives

Investigador Roberto Cárdenas
2014 – 2018 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

Fuente de financiamiento MISTI-MIT

> **Numerical Modeling and other Engineering Tools for the Ambulatory Assessment of Vocal Function**

Investigador Matías Zañartu
2015-2016 / Sistemas Biomédicos

> **Voice Health Monitoring: Developing Measures of Ambulatory Voice Quality and Dysphonia**

Investigador Matías Zañartu
2014-2016 / Sistemas Biomédicos

Fuente de financiamiento Redes-Conicyt

> **Desarrollo y Evaluación de convertidores multinivel de baja tensión y su aplicación en sistemas de conversión de energía fotovoltaica**

Investigador Samir Kouro
2014-2016 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

> **Control Strategies and Hardware Topologies for the Operation of Energy Storage System in Microgrids**

Investigador Juan Yuz
2016 / Control y Automatización

Fuente de financiamiento Mincyt- Conicyt

> **Interacción de unidades de servicio robotizadas con trabajadores de campo en ambiente de agricultura**

Investigador Fernando Auat
2014-2016 / Robótica

Fuente de Financiamiento Fondef-Conicyt

> **Dispositivo neuroingenieril para mejorar el control de la atención de trabajadores en minas a gran altura**

Investigador Alejandro Weinstein
2016-2018 / Sistemas Biomédicos

Fuente de Financiamiento Fondecup-Conicyt

> Equipamiento para Emulación y Evaluación de sistemas de Almacenamiento Energético

Investigador Roberto Cárdenas

2016-2017 / Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

Fuente de AC3E, UV y Hospital El Salvador

> Topi con Signal and Information Processing: Theory and Applications to Geological Image Reconstruction

Investigador Jorge F. Silva

2015-2018 / Procesamiento de Señales y Comunicaciones

Fuente de Financiamiento NIH-NIDCD

> Ambulatory monitoring of vocal function to improve voice disorder assessment

Investigador Matías Zañartu

2011-2016 / Sistemas Biomédicos

Fuente de Financiamiento Programa Mejoramiento Institucional, Ministerio de Educación PMI UVA1402

> Plataforma de estimulación visual para estudios cognitivos en base a matriz LED

Investigador Alejandro Weisntein

2011-2016 / Sistemas Biomédicos

Fuente de Financiamiento EPSRC: Health Care Technology

> Imaging dynamical brain networks using hybrid dynamical models

Investigador Wael El-Deredy

2016-2018 / Sistemas Biomédicos



Marzo 2015 – Marzo 2019

Investigador AC3E
Mañas Zañartu

Área de Impacto
Tecnología para la Salud

Financiamiento
FONDECYT 1151077

Proyectos de investigación

Modelo específico de producción de voz y su aplicación en la evaluación a corto y largo plazo de la hiperfunción vocal

Descripción

El proyecto se centra en el desarrollo de herramientas de ingeniería para mejorar la evaluación de la función vocal. Mediante el procesamiento de señales, la estimación bayesiana y el aprendizaje mecánico aplicados a la videoendoscopia laríngea de alta velocidad y las grabaciones ambulatorias de acelerómetro de superficie cervical, se espera obtener estimaciones no invasivas de variables fisiológicas que son muy difíciles o imposibles de medir en un entorno clínico, tales como: la presión de contacto del pliegue vocal.

Problema que resuelve

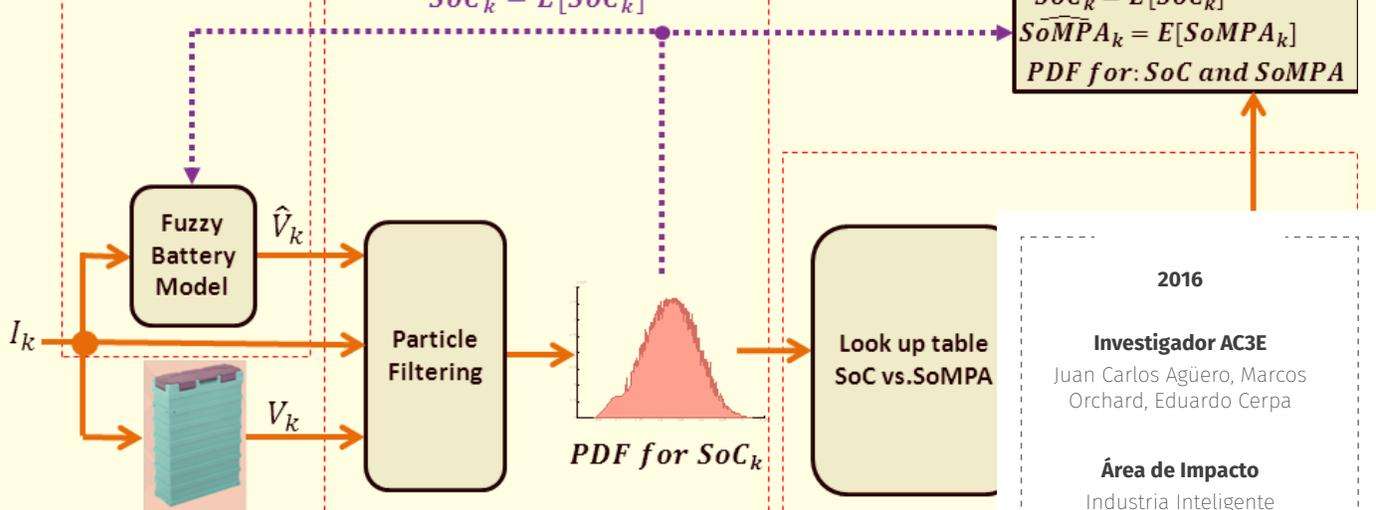
Tener acceso a estas nuevas medidas fisiológicas de la función vocal permitiría determinar el origen de las patologías vocales.

Aplicaciones prácticas

El método propuesto puede utilizarse en la evaluación clínica y ambulatoria de la función vocal, que se espera afecte al 7% de la población trabajadora.

Rol del Centro AC3E

Liderazgo del proyecto.



Proyectos de investigación

Modelado, pronóstico y control de baterías

Descripción

Esta temática de trabajo, definida por la línea de investigación de Control y Automatización, considera diferentes aspectos críticos asociados al uso de baterías en sistemas eléctricos de almacenamiento de energía: identificación de modelos dinámicos de acumuladores de energía y su degradación, uso de dichos modelos para pronóstico del estado de carga (SoC) y del estado de salud (SoH), así como control de carga y descarga en aplicaciones prácticas como UAVs. En torno a esta temática han trabajado estudiantes de Doctorado, Magister e Ingeniería de la Universidad de Chile y UTFSM, dando lugar a publicaciones en revistas y conferencias internacionales.

Problema que resuelve / aplicaciones prácticas:

1) Efectos económicos asociados a la degradación de baterías en el contexto de opciones de utilización del recurso energético almacenado: Esta investigación tiene como objetivo determinar el efecto del proceso de degradación del estado de salud de baterías en las políticas de toma de decisión que definen el uso de energía almacenada en el contexto de carteras de mercado de energía.

2) Estimación del estado de salud y pronóstico de vida útil remanente en baterías de ion-litio basado en filtros de partículas: En este trabajo se desarrolla un nuevo algoritmo de pronóstico basado en filtro de partículas para sistemas no-lineales no-Gaussianos en general, y baterías en particular, que incorpora entradas exógenas futuras (perfiles de descarga y temperatura) modeladas a través de Cadenas de Markov.

3) Gestión de la salud de la batería para vehículos aéreos no tripulados de ala rotatoria, tamaño pequeño, alimentado con batería de polímero de litio: El propósito es caracterizar el riesgo de la misión para este tipo de UAVs con respecto a la energía de la batería restante por medio de un marco de pronóstico basado en filtrado de partículas que utiliza un modelo aerodinámico y una caracterización estadística de la incertidumbre para futuros perfiles de descargas.

4) Modelado dinámico de la carga y descarga de baterías de LiFePO₄: Se estiman los parámetros de una estructura de modelos correspondiente a un "Modelo Shepperd" utilizando datos experimentales. El modelo es simulado utilizando el paquete de software PLECS y validado utilizando datos de experimentos de carga y descarga.

5) Control adaptivo para modelos parabólicos de baterías: Para estudiar baterías se pueden considerar modelos Electroquímicos que toman en cuenta fenómenos de difusión, lo que lleva a considerar ecuaciones en derivadas parciales tipo la ecuación del calor. En el modelo aparecen ciertos coeficientes desconocidos que tienen relación con el estado de carga y estado de salud de la batería. El objetivo de esta tesis es estimar esos términos ocupando técnicas de control adaptativo para ecuaciones en derivadas parciales.

Rol del AC3E

Financiamiento de estudiantes y equipamientos. Asistencia a congresos.

2016

Investigador AC3E
Juan Carlos Agüero, Marcos Orchard, Eduardo Cerpa

Área de Impacto
Industria Inteligente

Financiamiento
AC3E, FONDECYT



2015 – 2017

Investigador AC3E
Samir Kouro

Área de Impacto
Conversión de Energía y Sistemas de Potencia

Financiamiento
FONDECYT



Proyectos de investigación

Convertidores de potencia y control para sistemas de conversión de energía fotovoltaica DC

Descripción

Los sistemas de generación de energía fotovoltaicos son usualmente conectados a redes de corriente alterna (AC). Sin embargo, existe cada vez más interés en desarrollar redes de transmisión y de distribución de corriente continua (DC). Dado que los paneles fotovoltaicos generan directamente corriente continua, resulta natural investigar y desarrollar convertidores de potencia que estén adaptados específicamente para este fin. De esta manera se podría integrar una gran planta de generación fotovoltaica directamente a una red de transmisión en alta tensión y corriente continua (HVDC), o integrar generación distribuida a micro-redes DC. En este proyecto se analizaron estos desafíos y aplicaciones, y se desarrollaron una serie de convertidores de potencia DC-DC para este fin.

Problema que resuelve

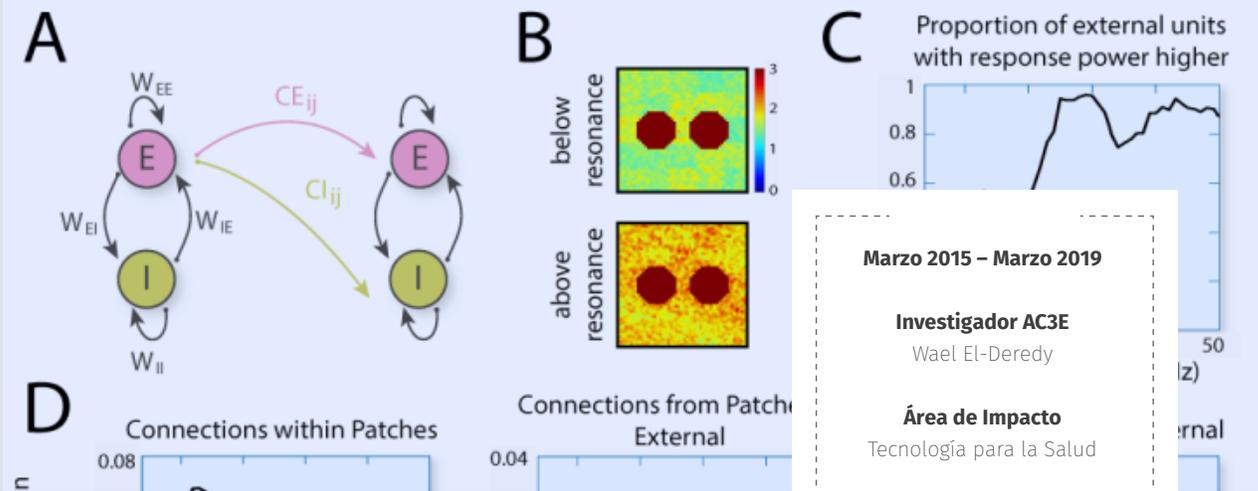
Uno de los principales problemas en los sistemas de conversión de energía fotovoltaica es la eficiencia de la conversión y lograr seguir el punto de máxima potencia del sistema fotovoltaico. Para ello se desarrolló una nueva familia de convertidores de potencia parcial, es decir, que no procesan toda la energía, sin que ello afecte el correcto funcionamiento del sistema. Dado que solo procesan una parte de la potencia del sistema, solo incurrir en una fracción de las pérdidas de energía, y así aumentan la eficiencia. Con la pequeña cantidad de potencia procesada se puede manipular indirectamente el resto de la potencia del sistema y así controlar el sistema completo.

Aplicaciones prácticas:

La aplicación de los convertidores de potencia parcial desarrollados en este proyecto tiene una gran cantidad de aplicaciones más allá de los sistemas fotovoltaicos. De hecho circuitos de potencia derivados del que se investigaron y desarrollaron en este proyecto, han sido adaptados en voltaje y potencia para ser usados en iluminación LED y estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos. De hecho, en esta última aplicación se han obtenido resultados más prometedores que para la aplicación original de sistemas fotovoltaicos. Es por ello que la línea de investigación se ha ampliado y se han propuesto nuevos proyectos de investigación en esta dirección.

Rol del AC3E

Investigadores y alumnos del AC3E han sido pioneros en el tema de convertidores de potencia parcial para aplicaciones en sistemas fotovoltaicos y ahora para aplicaciones en autos eléctricos. El AC3E se encuentra en estos momentos concentrando realizando esfuerzos para canalizar estos avances tecnológicos hacia la industria.



Proyectos de investigación

Investigando las propiedades de las redes funcionales del cerebro utilizando el fenómeno de resonancia

Descripción

El proyecto se centra en explorar el papel de las frecuencias de resonancia cortical. El 2016 el trabajo estuvo enfocado en alterar estas resonancias corticales vía neuromodulación para afectar positivamente la percepción del dolor crónico, las preferencias contextuales y la comunicación emocional no verbal.

El objetivo de este proyecto de investigación es aplicar enfoques de ingeniería eléctrica y electrónica para comprender, mejorar y explotar las propiedades del sistema neural, así como también, desarrollar métodos o dispositivos que ayuden a las personas con discapacidades físicas temporales o permanentes.

Problema que resuelve

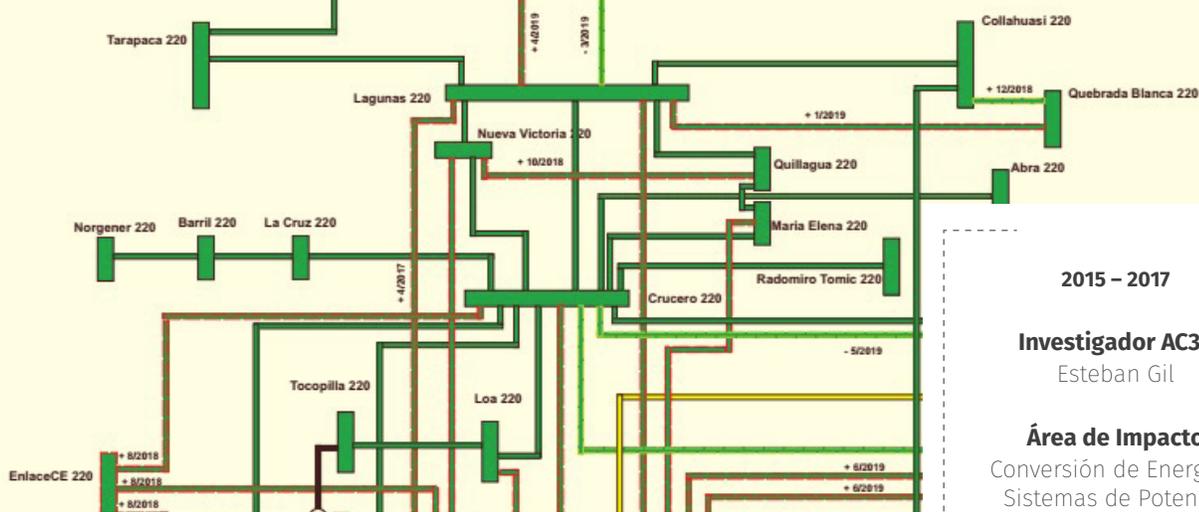
Tener acceso a estas nuevas medidas fisiológicas de la función vocal permitiría determinar el origen de las patologías vocales.

Aplicaciones prácticas:

El método propuesto puede utilizarse en la evaluación clínica y ambulatoria de la función vocal, que se espera afecte al 7% de la población trabajadora.

Rol del AC3E

Liderazgo del proyecto.



2015 – 2017

Investigador AC3E

Esteban Gil

Área de Impacto

Conversión de Energía y
Sistemas de Potencia

Financiamiento

FONDECYT

Proyectos de investigación

Planificación de Expansión de Capacidad de Sistemas de Potencia bajo Incertidumbre

Descripción

El sector eléctrico debe decidir las inversiones asociadas a la construcción o ampliación de centrales de generación e infraestructura de transmisión para minimizar el costo total de inversión y operación del sistema para un determinado horizonte de tiempo, considerando incertidumbre en los parámetros de entrada.

Problema que resuelve

Dado que el problema involucra horizontes de decisión prolongados (usualmente más de 10 años), la predicción de ciertos parámetros de entrada (e.g. demanda, precios de combustibles y disponibilidad de energía primaria) introduce incertidumbre en el proceso de toma de decisiones. Este proyecto apunta al desarrollo de herramientas para asistir la toma de decisiones de inversión bajo incertidumbre.

Aplicaciones prácticas

Desarrollo de modelos para optimización de decisiones de planificación de largo plazo en sistemas eléctricos bajo incertidumbre.

Rol del Centro AC3E

Apoyo económico y logístico en actividades asociadas al proyecto.



**PROYECTOS DESARROLLADOS
CON EMPRESAS**

PROYECTOS GENERALES

> **Desarrollo Electrónico de Inversor Solar de 10KVA**

Axys Inversor / Abril 2016 – Abril 2017
Samir Kouro / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Estudio de protecciones asociadas a la instalación de sistemas FV asociadas la Ley Net Billing**

Ministerio de Energía / Junio 2016 – Marzo 2017
Samir Kouro / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Asesoría en métodos de visión y machine-learning**

Innovaxion / Diciembre 2016 – Febrero 2017
María José Escobar / Área Industria Inteligente

> **Desarrollo de herramienta para sintonización permanente del AGC del SING**

CDEC SING AGC / Octubre 2016 – abril 2017
Esteban Gil / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Sistema para trampeo remoto de fauna invasora**

Patagonia Wildlife / Diciembre 2016 – Julio 2017
Milan Derpich / Industria Inteligente

> **Evaluación de producto hidrofóbico nanotecnológico para recubrimiento de paneles FV**

NanoDepot / Septiembre 2015 – Sept. 2016
Samir Kouro / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Piloto de Electro-Photo-Sonólisis (EPS) para producción de energía a bajo costo**

EPS EcoEnergías / Julio 2015 – Junio 2017
Pablo Lezana / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Asesoría en evaluación del potencial de consumos factibles en el SIC**

Conecta / Septiembre 2015 –Abril 2016
Esteban Gil / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Asesoría en hoja de cálculo para asistir la proyección de precios de nudo**

Ecom / Octubre 2016 – abril 2017
Esteban Gil / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Pruebas y simulaciones de funcionamiento de equipo EPS de Epower**

Maestranza Diésel / Abril 2016 – Julio 2016
Marcelo Pérez / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Desarrollo de metodologías para la estimación de capturas, a través del cálculo de volúmenes con uso de imágenes y sensores**

IFOP / Marzo 2015 – Enero 2016
Fernando Auat / Industria Inteligente

> **Curso de capacitación en comunicación en radiofrecuencia**

SISDEF / Agosto 2015 – marzo 2017
Milan Derpich / Área Industria Inteligente

> **Prototipo funcional Ilves para movilidad eléctrica de vehículo liviano**

Phineal / Junio 2015 – Junio 2016
Samir Kouro / Área Energía y Conversión de Potencia

> **Mejora de producto Adrox como nanorecubrimiento de protección para materiales y equipamiento eléctrico/electrónico**

Adrox / Septiembre 2015 – Febrero 2017
Samir Kouro / Área Energía y Conversión de Potencia

**Inicio y Término**

Diciembre 2015 - Diciembre 2017

Director del Proyecto

Samir Kouro

Área de Impacto

Energía y Conversión de Potencia

Empresa relacionada

Phineal

Phineal

Proyectos desarrollados con empresas

Ilves y Karhu Systems

Descripción

Desarrollo de equipos electrónicos necesarios para el desplazamiento de un vehículo eléctrico liviano bajo concepto de citycar.

Problema que resuelve

Creación de convertidor estático encargado de controlar un motor electrónico para electromovilidad en vehículos eléctricos. Sistema de almacenamiento de gestión de energía en base a baterías de litio para generar una fuente de energía capaz de mover el auto.

Aplicaciones Prácticas

Electromovilidad. Todo tipo de vehículos eléctricos. Almacenamiento distribuido de energía y gestión domiciliar de ésta.

Rol de AC3E

Diseño e implementación de la electrónica.

**Inicio y Término**

Septiembre 2016 - Marzo
2017

Director del Proyecto

Samir Kouro

Área de Impacto

Energía y Conversión de
Potencia

Empresa relacionada

TMEiC

TMEiC
We drive industry

Proyectos desarrollados con empresas

Modelo de Impedancia de Inversor
Fotovoltaico y Análisis de un Sistema de
Potencia de una planta minera chilena

Descripción

Desarrollo de un modelo de simulación de un inversor fotovoltaico, propiedad de la empresa Toshiba Mitsubishi – Electric Industrial Systems Corporation y análisis del sistema de potencia genérico de una planta minera en Chile con el impacto de una fuente de energía renovable no convencional.

Problema que resuelve

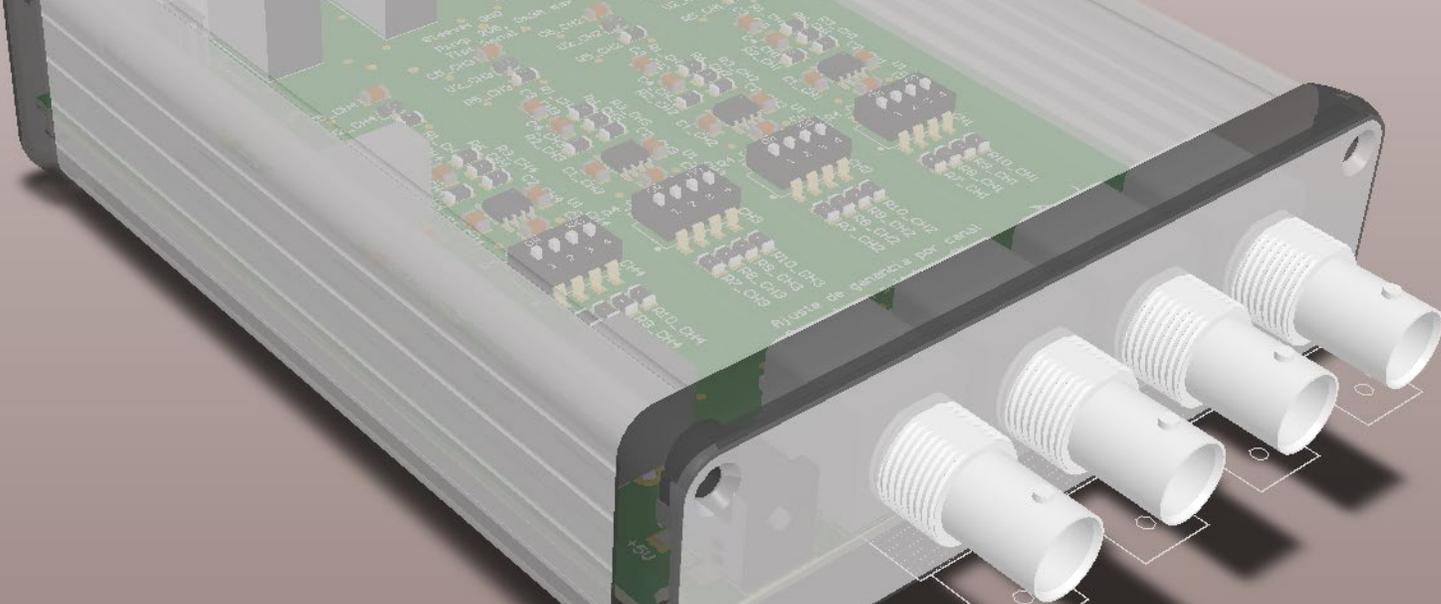
Conocimiento detallado del inversor de TMEiC y el impacto que tendría su uso en los sistemas de potencia de la industria minera.

Aplicaciones Prácticas

Energías renovables en la industria minera.

Rol de AC3E

Desarrollo de modelos de simulación, análisis de resultados y asesoría a la empresa para la incorporación del inversor en el mercado minero chileno.

**Inicio y Término**

Agosto 2016 – Marzo 2017

Director del Proyecto

Matías Zañartu

Área de Impacto

Tecnologías para la Salud

Empresa relacionada

Clínica Ciudad del Mar

**Proyectos desarrollados con empresas**

Monitoreo Ambulatorio para el diagnóstico de apnea del sueño en niños

Descripción

Estudio de factibilidad para la detección de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño en niños, a través de sistemas electrónicos, sensores y procesamiento de señales. El proyecto ha permitido, por primera vez, aplicar esta tecnología de forma paralela a estudios de polisomnograma en pacientes pediátricos de la clínica y la región de Valparaíso.

Problema que resuelve

Detección ambulatoria de la apnea del sueño en niños.

Aplicaciones Prácticas

Alteraciones de sueño en pacientes pediátricos.

Rol de AC3E

Desarrollo de la tecnología en conjunto con profesionales del área de la salud.

**Inicio y Término**

Diciembre 2015 – Agosto 2016

Director del Proyecto

Juan Yuz

Área de Impacto

Industria Inteligente

Empresa relacionada

Metro Valparaíso

**Proyectos desarrollados con empresas****Simulador de línea Metro Valparaíso****Descripción**

Diseño y desarrollo de un simulador de la línea actual de Metro Valparaíso y sus posibles extensiones. Esta solución permite replicar y predecir el movimiento de los trenes en la vía y de los pasajeros desde su estación de origen, a su estación destino. Si bien existen empresas que han trabajado en el desarrollo de simuladores de líneas de ferrocarril, en esta oportunidad, se busca uno específicamente adaptado a la operación de Metro Valparaíso.

Luego de finalizado el proyecto, se trabajó en el modelado estocástico de la llegada de pasajeros a las estaciones para cada par origen/destino, y en la optimización del diseño de la planilla de circulación diaria de los trenes.

Problema que resuelve

El análisis del comportamiento de pasajeros frente a cambios estructurales (tales como inclusión o eliminación de estaciones) o cambios en el modo operacional (cambios en horarios y frecuencias de los trenes), entre otros, puede ser utilizado para optimizar proceso, por ejemplo, reducir los tiempos de espera de los pasajeros.

Aplicaciones Prácticas

Análisis y optimización de sistemas de transporte público.

Rol de AC3E

Financiamiento de los alumnos



Inicio y Término

Diciembre 2015 - Diciembre 2017

Director del Proyecto

Pablo Lezana

Área de Impacto

Energía y Conversión de Potencia

Empresa relacionada

EcoEnergías



Proyectos desarrollados con empresas

Borg, baterías orgánicas

Descripción

Implementación de convertidor de potencia que actúe como interfaz entre las celdas de una batería de flujo redox y la red eléctrica, permitiendo cargar y descargar la batería con potencia controlada y definida por el usuario.

Problema que resuelve

Electrónica para control de carga y descarga de batería, la cual se pretende utilizar como respaldo de energía para plantas de energía renovable (solar y/o eólica).

Aplicaciones Prácticas

Plantas de energías renovables, almacenamiento de energía.

Rol de AC3E

Diseño e implementación de la electrónica.



**GLOBAL
NETWORK**

GLOBAL NETWORK

Bélgica	Catholic University of Louvain
Brasil	Universidade Estadual Paulista
Colombia	Universidad de Antioquia
República Checa	Czech Technical University
Chile	Universidad Andrés Bello
España	Universitat Rovira i Virgili
Reino Unido	University of Nottingham
Francia	FEMTO / U. of Franche-Comte, Besancon
USA	University of Southern Carolina
España	U. de la Leguna, Tenerife
Holanda	U. of Maastricht
La Serena, Chile	Gemini Observatory
USA	Carnegie Mellon University
Canada	University of Waterloo
USA	University of Iowa
Alemania	Wuppertal University
India	Indian Institute of Science
Chile	Universidad de Jyväskylä
Chile	Universidad de Chile
USA	Sandia National Laboratories
Chile	Institut de Neurosciences de la Timone
Alemania	Department of Phoniatics and Pediatric Audiology at the Department of Otorhinolaryngology Head & Neck Surgery, University Hospital Erlangen, Medical School, Bohlenplatz 21, 91054 Erlangen
Alemania	Freiburg University Hospital, Institute for Musician's Medicine
USA	University of Maine
Worldwide	Boston University

USA	University of Wisconsin-Madison
USA	UW Madison, Department of Surgery
Alemania	Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg
USA	University of Maine
USA	MIT Lincoln Laboratory
Alemania	University of Brasilia
Alemania	Department of Phoniatics and Pediatric Audiology at the Department of Otorhinolaryngology Head & Neck Surgery, University Hospital Erlangen, Medical School, Bohlenplatz 21, 91054 Erlangen
USA	Department of Physics and Astronomy, Bowling Green State University
USA	University of Texas
USA	Department of Communication Sciences and Disorders, Bowling Green State University
USA	University of Utah
USA	Cincinnati Children's Hospital Medical Center
República Checa	Palacky University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Biophysics
Canada	University of Waterloo
USA	Rensselaer Polytechnic Institute
USA	University of Illinois at Urbana-Champaign
USA	Brigham Young University-Idaho
USA	Harvard University
USA	Clarkson University
USA	University of Cincinnati
USA	Michigan State University
Australia	University of New South Wales

Chile	Instituto Tecnológico de Morelia
Canada	Universidad de Waterloo
Chile	RICAM Linz
Chile	The University of Newcastle
Chile	University of Waterloo
Inglaterra	University of Newcastle
Hong Kong	Hong Kong University of Science and Technology
Chile	Universitat rovíra i virgili
Argentina	Universidad nacional de Córdoba
Argentina	Universidad nacional de Córdoba
United States	Harvard University
New Zealand	Lincoln University
New Zealand	Lincoln University
USA	Universidad de Nuevo Mexico
Polonia	Technical University of Warsaw
Alemania	RWTH Aachen Unversity
Chile	Universitat rovira i virgili
Chile	Centro de Neurociencias de Cuba
USA	MIT Lincoln Laboratory
USA	Boston University
USA	Purdue University
Australia	Nanyang Technological University
Australia	The University of New South Wales
Alemania	Wuppertal University, Germany
España	Universidad de Sevilla
España	Universidad de Sevilla
Cuba	Centro de Neurociencias de Cuba
Inglaterra	Imperial London College
Chile	INRIA Sophia-Antípolos
Francia	Supelec-Centrale-Paris Sud

Francia	Lab L2TI, Univ. Paris 13.
Chile	INRIA - Sophia Antipolis
Chile	University of Waterloo
Chile	University of Nottingham
Inglaterra	University of NewCastle UK
Chile	University of Manchester
Chile	Universidad Tecnológica Metropolitana
Chile	Universidad de Talca
Francia	MPIfR, ESO, OSO
Alemania	ESO
Chile	CONICYT
Chile	Universidad de los Lagos
Mexico	Universidad Nacional Autónoma de México
España	Universidad Politecnica de Cataluña
España	Universidad de Sevilla
Colombia	Universidad del Norte
Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile
Chile	Universidad Adolfo Ibañez
Mexico	Instituto Tecnológico de Morelia
France	Supelec-Centrale-Paris Sud
usa	Universidad de Tennessee-Knoxville
España	Universidad de Sevilla
Chile	Mineduc / Mecesup / UDP
Francia	Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes
Chile	Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso





GLOBAL NETWORK

PARTNERS

Financiamiento Basal



Instituciones con las que trabajamos

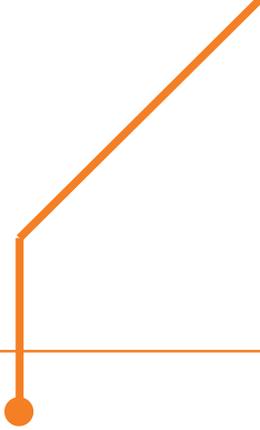


Instituciones con las que trabajamos





**DESAFÍOS
2017**



DESAFÍOS 2017

- > Consolidar el trabajo del Centro en las tres áreas de impacto definidas: Energía y Conversión de Potencia, Industria Inteligente y Tecnología para la Salud, a través de un modelo de organización interna y gestión que asegure los compromisos adquiridos con las empresas.
- > Apuntar, en el corto plazo, a proyectos más estratégicos y de alto impacto para la economía nacional.
- > Mantener y mejorar los indicadores de gestión del AC3E.
- > Fortalecer los vínculos de colaboración con organismos y centros de la Universidad Técnica Federico Santa María, y centros e instituciones nacionales e internacionales.
- > Implementar Programa de Apoyo a proyectos de resultados notables, con el objetivo de potenciar la colaboración entre las diferentes líneas de investigación, generando sinergia.
- > Concretar cambios en el ordenamiento interno, coherentes con los desafíos del Centro para alcanzar condiciones óptimas para su crecimiento y desarrollo.
- > Implementar modelo de seguimiento y control de gestión, con el objetivo de monitorear compromisos establecidos con la industria e indicadores.

Si quieres revisar el listado de publicaciones, visita:

<http://ac3e.cl/index.php/es/publicaciones>



Si quieres recibir el AC3E News mensualmente, enviar mail de suscripción a:

valeria.fernandez@usm.cl



NUESTRAS REDES SOCIALES



www.ac3e.cl