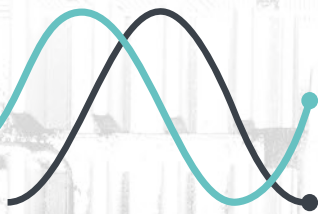


E<sup>2</sup>TECH



# MEMORIA 2023



FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**



DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

La “Memoria E2Tech 2023” es un documento oficial del Programa que recopila los principales indicadores y actividades del año 2023.

Santiago, Chile.

Diciembre 2023.

31 páginas.

Diseño y diagramación: Nicolás Toro,  
Publicista E2Tech.

Contenido y edición: Unidad  
administrativa E2Tech.

Todos los derechos reservados.

[www.e2tech.usach.cl](http://www.e2tech.usach.cl)



FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**



DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

# ÍNDICE

## 1 EDITORIAL

05/ Palabras del Director

## 2 E2TECH

07/ ¿Quiénes somos?

08/ Misión y visión

09/ Líneas de Investigación

10/ Integrantes

13/ Profesionales

## 3 INDICADORES

16/ Proyectos 2023

17/ Publicaciones 2023

18/ Formación Estudiantes

19/ Estudiantes Destacados

20/ Premios

21/ Asesorías

22/ Transferencia Tecnológica

23/ Educación Continua

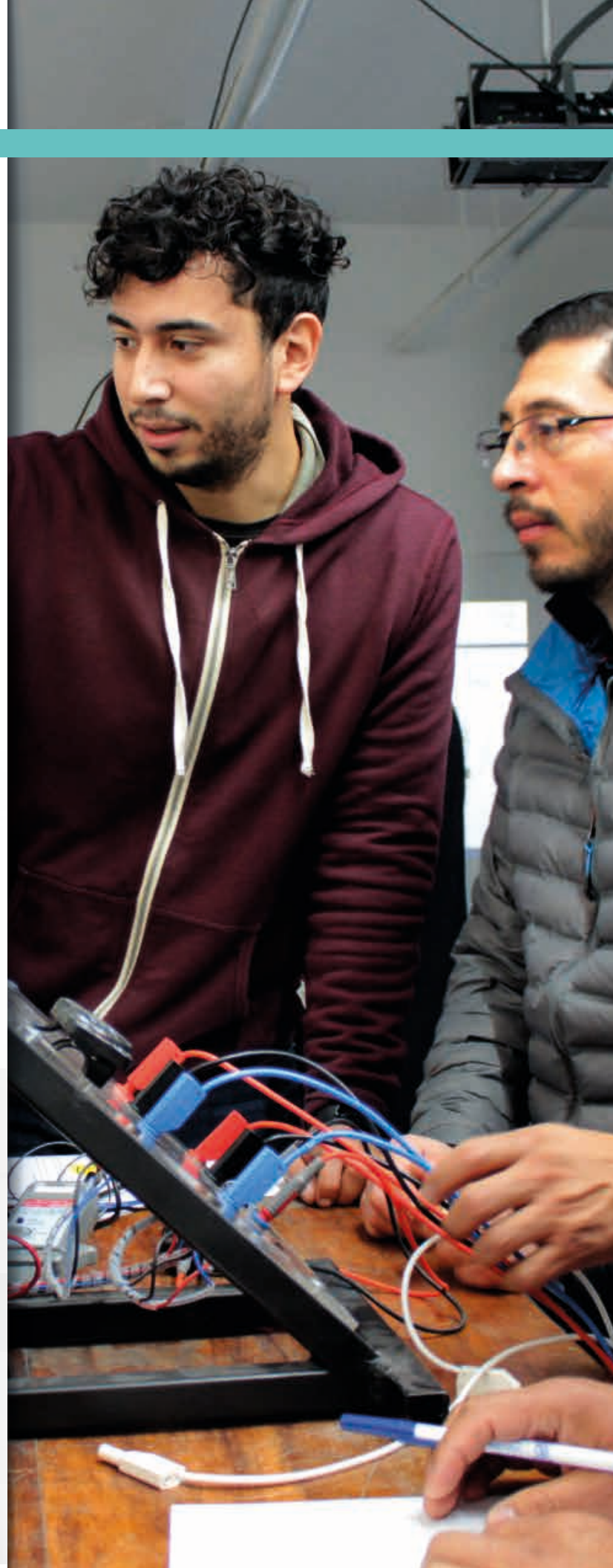
## 4 HITOS

26/ Prensa

27/ Colaboradores

28/ Cambio de Imagen

30/ Acondicionamiento Salas





DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

# EDITORIAL

# BIENVENIDA POR MATÍAS DÍAZ

Con entusiasmo, compartimos por primera vez los logros y avances obtenidos durante el último año en nuestras diversas áreas de desempeño. En casi 4 años de existencia, el E2Tech se ha consolidado como referente en investigación aplicada, destacándose por su impacto real en la industria chilena.

Nuestro compromiso con la excelencia se manifiesta no solo en la calidad de nuestras investigaciones, sino también en nuestra contribución a la USACH. Supervisamos estudiantes de pregrado y postgrado, asesoramos a empresas, protegemos tecnología y promovemos la vinculación industrial.

Este año, avanzamos en nuestras cuatro áreas de investigación clave:

## 1. FORMACIÓN CAPITAL HUMANO

Contribuimos a la formación de ingenieros en electricidad, ofreciendo memorias de pregrado, prácticas profesionales y tesis de postgrado. Además, seguimos impartiendo el exitoso "Diplomado en Electromovilidad: Tecnología, Políticas Públicas y Modelos de Negocio".

## 2. INVESTIGACIÓN APLICADA

Adjudicamos proyectos para explorar nuevas topologías y sistemas de control inteligente, desarrollando soluciones innovadoras que impulsan la eficiencia en aplicaciones de conversión de energía.



## 3. TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Generamos tecnología nacional en electromovilidad, protegiendo dos diseños industriales relacionados con sistemas de control en tiempo real y el primer cargador de vehículos eléctricos nacional.

## 4. VINCULACIÓN INDUSTRIAL

Establecimos convenios con empresas como Sisercom y Tandem, avanzamos en un acuerdo con la Agencia de Sostenibilidad Energética y brindamos asesorías técnicas a empresas como Subus y Voltera en temas de calidad de energía y electromovilidad.

Agradecemos su interés continuo en el trabajo del E2Tech. Este informe refleja nuestro compromiso constante con la excelencia e innovación en la Universidad de Santiago de Chile.

¡Bienvenidos a descubrir un año más de logros, frutos del arduo trabajo de nuestro equipo!

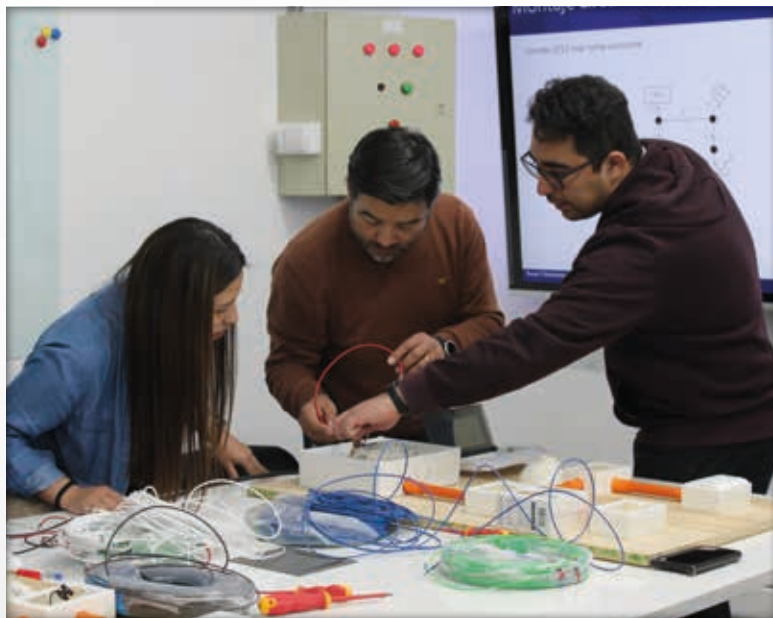


DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

# E2TECH

# ¿QUIÉNES SOMOS?

El Electrical Energy Technologies Research Center (E2Tech) es un programa centro de la Universidad de Santiago de Chile fundado en el año 2020 donde se agrupan investigadores de diversas especialidades que con el propósito de realizar actividades de docencia, investigación, desarrollo, capacitación y vinculación con el medio para levantar un centro tecnológico de alto impacto. El objetivo es diseñar, fabricar y validar experimentalmente soluciones tecnológicas generadas a partir de investigación avanzada que permitan manejar de manera eficiente la energía eléctrica en diversas aplicaciones.



INDICADORES PERÍODO  
2020-2023

91

PUBLICACIONES

20

PROYECTOS I+D DE  
FINANCIAMIENTO EXTERNO

\$4800 M

FINANCIAMIENTO

+100

EGRESADOS/AS

# MISIÓN

Nuestra misión es avanzar en investigación y desarrollo tecnológico para mejorar la eficiencia de la conversión de energía eléctrica, con enfoque en electrónica de potencia, electromovilidad, energías renovables no convencionales y smart grids. A través de proyectos de I+D, desarrollamos soluciones en infraestructura de recarga vehicular, accionamientos de máquinas y convertidores electrónicos para aplicaciones industriales. Nos comprometemos a crear tecnologías eficientes y sostenibles, beneficiando a la sociedad, fortaleciendo el sistema eléctrico y enriqueciendo el ámbito académico, en especial a la Universidad de Santiago de Chile.

# VISIÓN

Nos proyectamos como líderes en desarrollo tecnológico para la sostenibilidad energética a nivel nacional e internacional, estableciendo alianzas globales estratégicas. Imaginamos un centro reconocido por su infraestructura avanzada e investigación destacada en electrónica de potencia, energías renovables, electromovilidad y smart grids. Aspiramos a formar profesionales con capacidades técnicas sobresalientes y ser un impulso para soluciones tecnológicas que favorezcan al medio ambiente y fomenten empresas innovadoras, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad.



# LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



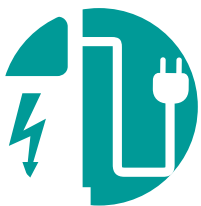
ELECTRÓNICA DE  
POTENCIA



SMART GRIDS



ENERGÍAS  
RENOVABLES NO  
CONVENCIONALES



ELECTROMOVILIDAD

# INTEGRANTES



## MATÍAS DÍAZ

Co-Fundador & Profesor Asociado DIE USACH

- PhD en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad de Nottingham.
- Doctor en Ingeniería Eléctrica. U Chile
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Ingeniería Eléctrica, USACH.
- Ingeniería Civil en Electricidad, USACH.

Su expertise se centra en la electrónica de potencia, los sistemas de conversión de energía solar y eólica, la electromovilidad y los sistemas de energía eléctrica. Actualmente, se desempeña como profesor dentro del DIE, Investigador del E2Tech y director del programa de diplomado en electromovilidad. Además, el Dr. Díaz ha publicado más de 50 artículos en revistas científicas y conferencias internacionales indexadas a las bases de datos WOS y SCOPUS.

## ENRIQUE ESPINA

Co-Fundador & Profesor Asistente DIE USACH

- PhD in Electrical and Computer Engineering, University of Waterloo, Canada
- Doctor en Ingeniería Eléctrica, U de Chile
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mención en Ingeniería Eléctrica, U de Chile
- Ingeniero Civil en Electricidad, USACH



Actualmente, se centra en la investigación de temáticas como la integración de energías limpias a la red eléctrica, entre ellas destacan el hidrógeno verde, la electromovilidad, las micro-redes y las aplicaciones basadas en convertidores de potencia. Es Profesor dentro del DIE y además, colabora como coordinador académico del equipo ESUS.

# INTEGRANTES



## RAFAEL ORELLANA

Profesor Asistente DIE USACH

- Maestría en Ciencias de la Ingeniería Electrónica y Doctorado en Ingeniería Electrónica en la USM
- Maestría en Automatización e Instrumentación en la Universidad de Los Andes, Venezuela
- Ingeniero Electrónico en la Universidad Nacional Experimental del Táchira

Sus áreas de investigación e interés incluyen identificación de sistemas, procesamiento estocástico de señales, electrónica digital usando Lenguaje de Descripción de Hardware (HDL), técnicas de control avanzado. Actualmente, se desempeña como Académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Santiago de Chile.

## JUAN CARLOS TRAVIESO

Profesor titular FACTEC

- Project Management Professional ,Project Management Institute.
- Doctorado Ciencias de la Ingeniería, mención Automática. USACH
- Máster en Ingeniería Eléctrica. CIPEL, ISPJAE.
- Ingeniero Electricista, CIPEL, ISPJAE. Revalidado por U de Chile.
- Bachiller con mención en Electrónica, IPVECE



Cuenta con experiencia académica y de investigación, liderando dos proyectos de investigación de más ½ millón de USD cada uno. Es autor y coautor de más de treinta publicaciones científicas en revistas científicas indexadas WOS. Esto en las áreas de sistemas de control adaptable no lineal y aplicaciones. Actualmente, trabaja como Profesor Titular en la Universidad de Santiago de Chile.

# INTEGRANTES



## MATÍAS URIARTE

Profesor Asistente DIE USACH

---

- Estudiante de Doctorado en Ingeniería Eléctrica, U de Chile.
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería Eléctrica, USACH.
- Ingeniería civil en electricidad, USACH.
- Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, USACH.

Su área de investigación principal se centra en la implementación de nuevas topologías de convertidores de potencia en aplicaciones de transmisión de energía eléctrica. Su enfoque permite la integración eficiente de energías limpias en la red eléctrica y facilita la interconexión de sistemas eléctricos mediante el desarrollo de estrategias de control avanzadas. Actualmente, cursa un Doctorado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Chile y se desempeña como profesor en la Universidad de Santiago de Chile

## SARAVANAKUMAR RAJENDRAN

Postdoc Fellow

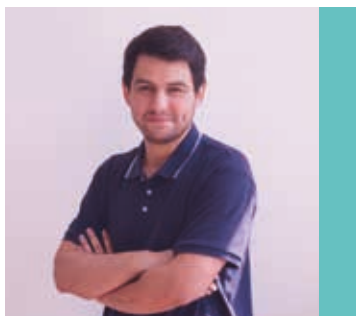
---

- Ph.D. Nonlinear Control Systems, National Institute of Technology Karnataka
- M.E in Control and Instrumentation Engineering, Anna University Regional Center
- B.E in Electrical and Electronics Engineering, Janakiammal College of Engineering and Technology



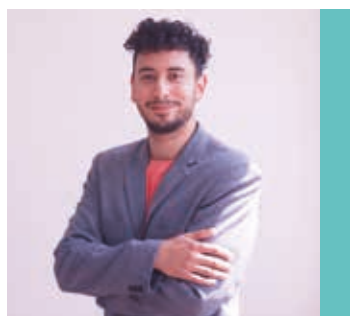
Su experiencia se centra en el diseño de controladores no lineales para aerogeneradores, la adaptación de ajustes de control mediante técnicas de cómputo suave, y la identificación y control de sistemas caóticos. Actualmente, se desempeña como Investigador Postdoctoral en la Universidad de Santiago de Chile.

# PROFESIONALES



**DANTE  
CARRASCO**  
Jefe Laboratorio

- Ingeniero Civil en Electricidad, USACH



**JOSÉ  
ARAVENA**  
Ingeniero Senior  
I+D

- Ingeniero Civil en Electricidad, USACH



**TOMÁS  
RAVET**  
Ingeniero I+D

- Ingeniero Civil Eléctrico, USACH
- Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH



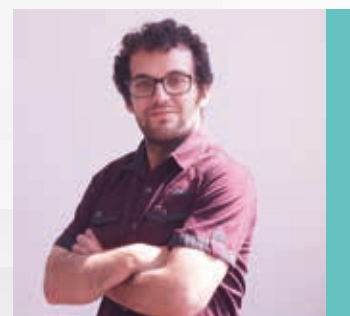
**PATRICIO  
PIZARRO**  
Ingeniero I+D

- Ingeniero Civil Eléctrico, USACH
- Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH



**CRISTOBAL  
RODRIGUEZ**  
Ingeniero I+D

- Ingeniero Civil Eléctrico, USACH
- Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH

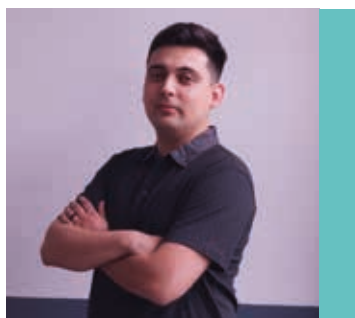


**EFRAÍN  
IBACETA**  
Estudiante  
doctorado

- Ingeniero Civil Eléctrico, USACH
- Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH

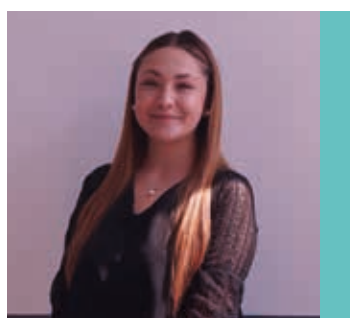
# PROFESIONALES

## NUEVAS INCORPORACIONES 2023



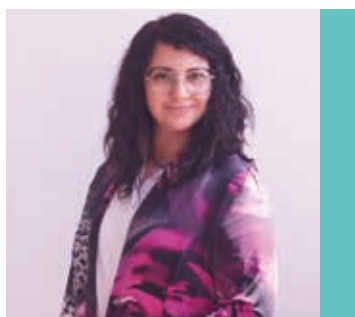
**MARCOS  
PLITT**  
Ingeniero I+D

- Ingeniero Civil en Electricidad, mención en Sistemas de Energía Eléctrica, USACH



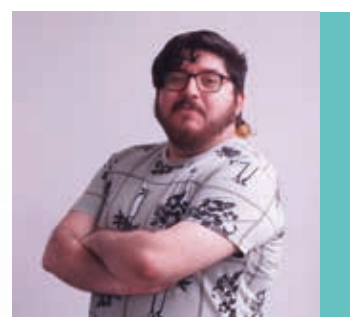
**VALENTINA  
OLGUÍN**  
Coordinadora  
de proyectos

- Licenciada en Lingüística y Literatura Inglesas, U. de Chile



**DANIELA  
DONOSO**  
Asistente  
administrativa

- Profesora de Estado en Inglés, USACH



**NICOLÁS  
TORO**  
Publicista

- Licenciado en comunicación publicitaria, USACH.



DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

# INDICADORES

# PROYECTOS 2023

MONTO TOTAL ADJUDICADO 2023

# \$ 2.354.250.000

## **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UN ALIMENTADOR ELECTRÓNICO PARA MÁXIMA EFICIENCIA EN MOTORES DE INDUCCIÓN.**

Director: Juan Carlos Travieso

Concurso de Investigación Tecnológica IDeA 2023

Monto adjudicado: \$ 375.211.000

## **CONFIGURABLE ELECTRICAL VEHICLE SUPPLY EQUIPMENT FOR TESTING ELECTRIC VEHICLES AND ENHANCING INTEROPERABILITY WITH SMART GRIDS.**

Director: Matías Díaz

Concurso de Equipamiento Científico y Tecnológico Mayor 2023

Monto adjudicado: \$ 1.262.000.000

## **PLATAFORMA V2G PARA GESTIÓN INTELIGENTE DE ENERGÍA Y RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.**

Director: José Aravena

Start-up Ciencia 2023

Monto adjudicado: \$ 149.740.000

## **DISEÑO Y DESARROLLO DE NUEVO CARGADOR RÁPIDO TRANSFORMERLESS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS CON CAPACIDAD VEHICLE-TO-EVERYTHING.**

Director: Matías Díaz

Concurso IDeA I+D 2023

Monto adjudicado: \$ 323.299.000

## **NOVEL MODULAR MULTILEVEL CONVERTER TOPOLOGIES AND CONTROL STRATEGIES FOR MULTI-MEGAWATT WIND ENERGY APPLICATIONS.**

Director: Matías Díaz

Concurso de Proyectos Fondecyt Regular 2023

Monto adjudicado: \$ 244.000.000

## **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA DE MONITOREO, EVALUACIÓN INTEGRAL, Y GESTIÓN DE LA SALUD DE LOS HUMEDALES.**

Director: Juan Carlos Travieso

DGT USACH

Monto adjudicado: \$ 10.000.000



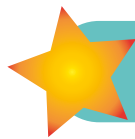
# PUBLICACIONES 2023

17

PUBLICACIONES WoS  
100% EN REVISTAS Q1-Q2

10

PUBLICACIONES SCOPUS



PUBLICACIÓN DESTACADA 2023

## MICROGRID MODELING FOR STABILITY ANALYSIS

D. Espín-sarzosa, R. Palma-Behnke, C. Cañizares, U. Annakkage, M. Elizondo, E. Espina, Wei Du, M. Kaba-lan, L. Meegahapola, P. Mendoza-Araya, E. Nasr, A. Pavani, R. Ramos, M. Ropp, K. Schneider, J. Simpson-Porco, K. Strunz, G. Taranto, F. Tuffner, J. Reilly

2023, IEEE Transactions on Smart Grid, doi: 10.1109/TSG.2023.3326063.

FACTOR DE IMPACTO: 9,6

CUARTIL: Q1



BEST PAPER AWARD IEEE CHILECON 2023

## A NEW MODULAR MULTILEVEL CONVERTER TOPOLOGY FOR GREEN HYDROGEN PRODUCTION

P. Pizarro, E. Espina, M. Díaz, T. Ravet, A. Rojas, D. Carrasco.

2023, IEEE CHILECON 2023

# FORMACIÓN DE ESTUDIANTES

## 15

### GRADUADOS/AS PREGRADO

Cristián Quiroz  
Sebastián Velásquez  
Tomás de la Fuente  
Bastián Rivas  
Nicolás Jeldres

Fabián Moya  
Adolfo Olgún  
Nicolás Lagos  
Leandro Salas  
Vicente Faundez

Iván Rivas  
Mario Valderas  
Joel Acuña  
Diego Mallafe  
Nicolás Gonzalez

## 11

### GRADUADOS/AS POSTGRADO

Manuel López  
Rodrigo Mendoza  
Tomás de la Fuente  
Marcos Plitt  
Celindo Condor

Alexander Rojas  
Valentina Bugueño  
Itsaso Amezqueta  
Cristobal Rodríguez  
Claudio Vidal

Tomás Ravet

## 11

### PRÁCTICANTES

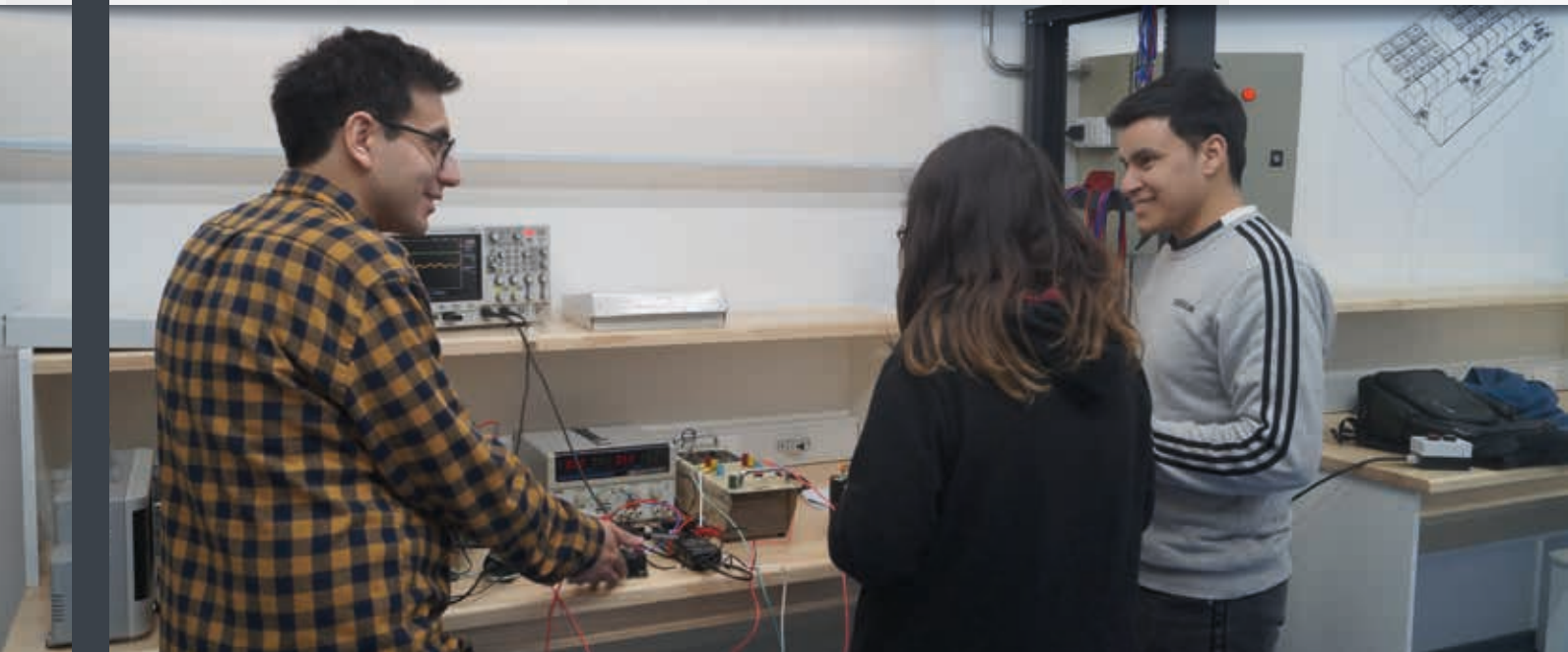
Francisco Herrera  
Abigaíl Nuñez  
Luis Púa  
Diego Labado  
Javier Antonio

Valentina Bugueño  
Esteban Oliva  
Carlos Alvial  
Benjamin Quileñan  
Daniel Velasquez

Rodrigo Pino

/18

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA - E2TECH - 2023



# EGRESADOS DESTACADOS



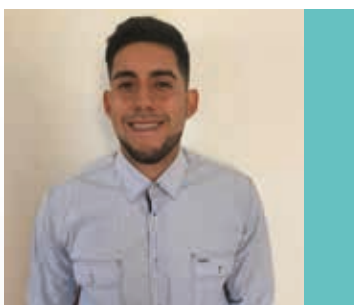
## EMILIO CONTRERAS

Jefe de mantención mina SQM  
Ingeniero de Ejecución en Electricidad,  
USACH



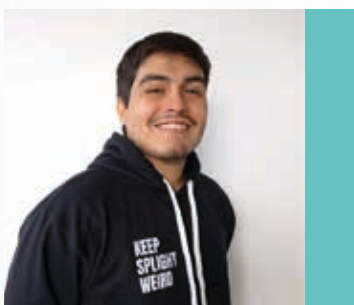
## CLAUDIO VIDAL

Profesional de Electromovilidad, Superintendencia de Electricidad y Combustibles  
Ingeniero Civil Eléctrico, USACH  
Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH



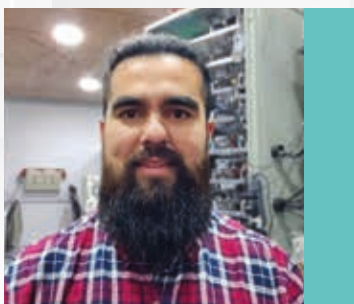
## FRANCO CARRASCO

Analista de Electromovilidad DTPR, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile  
Ingeniero Civil Eléctrico, USACH



## ALBERTO DURÁN

Desarrollador de Negocios, Splight AE  
Ingeniero Civil Eléctrico, USACH  
Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH



## JONATHAN LILLO

Ingeniero de Proyectos, PEC LAB UC  
Ingeniero Civil Eléctrico, USACH  
Magíster ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, USACH

# PREMIOS



## ALEXANDER ROJAS

PREMIO ESPÍRITU INVESTIGADOR 2023.

Reconocimiento a la pasión y compromiso del estudiantado de postgrado de la Facultad de ingeniería, que se ha destacado por la constante búsqueda de la excelencia de la investigación.



## VICENTE FAUNDEZ

PREMIO MEJOR EGRESADO INGENIERÍA CIVIL EN ELECTRICIDAD, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA 2022.

Reconocimiento al desempeño de estudiantes por su buen rendimiento académico.

PREMIO MEJOR ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROMOCIÓN 2022.

Distinción otorgada en el marco de la Ceremonia del 174° Aniversario de la Universidad de Santiago de Chile.



## BENJAMÍN ESPINOZA

PREMIO MEJOR EGRESADO INGENIERÍA CIVIL EN ELECTRICIDAD, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA 2022.

Reconocimiento al desempeño de estudiantes por su buen rendimiento académico.



## PRUEBAS TÉCNICAS A CARGADOR DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DC PORTÁTIL.

**Empresa:** Voltera

**Monto:** \$ 8.572.190

Apoyo en proceso de certificación de modelo de cargador de VE. En primera instancia se identificó el problema, luego se realizó un estudio de las normativas vigentes para determinar la posibilidad de certificación SEC.. En la segunda etapa se realizaron pruebas de seguridad eléctrica.

## PERICIA AERONAVE CESSNA CC-CXS

**Empresa:** Estudio Gajardo

**Monto:** \$ 12.100.000

**Tipo:** Asesoría SDT

Nuestro equipo asumió la responsabilidad de generar observaciones generales y conclusiones específicas con respecto a los elementos que presentaron hallazgos en el curso de la investigación. La documentación resultante fue preparada de manera minuciosa y revisada cuidadosamente. Como parte fundamental de nuestras labores, entregamos este paquete de información a los abogados involucrados en el caso, brindándoles un sólido respaldo técnico para que continuaran con el juicio. Nuestra contribución se centró en proporcionar una base técnica sólida y una documentación detallada que respaldara el proceso legal en curso.

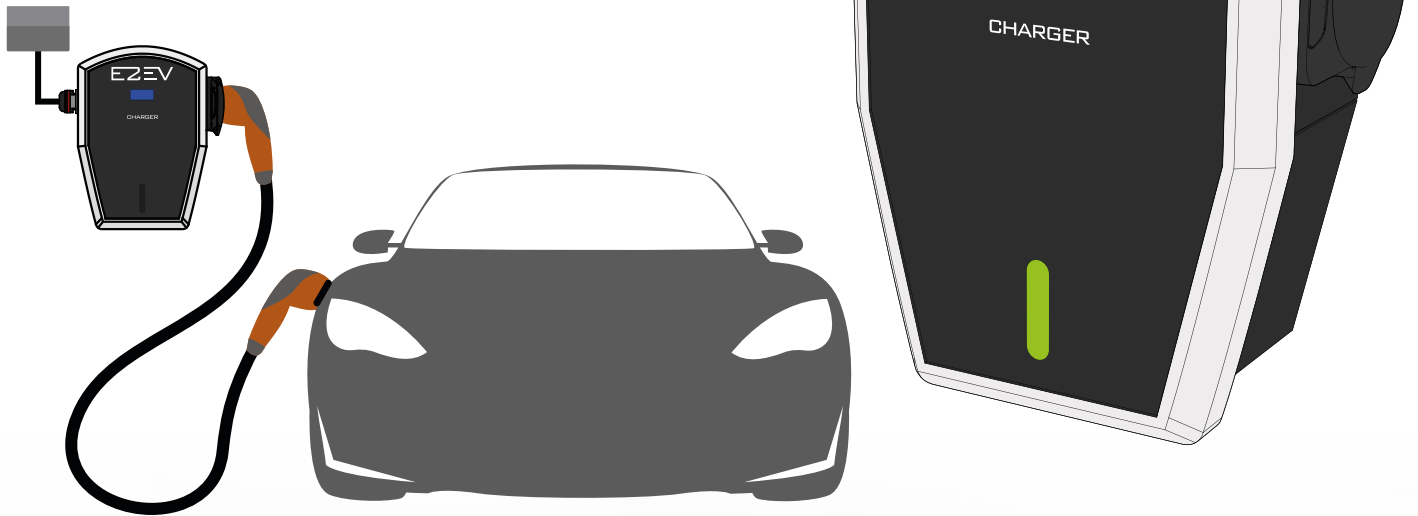
# TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

## CARGADOR DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Certificado de registro del diseño industrial: CL 10.910

Entidad: INAPI-Chile

Período: 15 años, a contar del 21 de Julio, 2022 hasta el 21 de Julio, 2037.



## EQUIPO DE CONTROL EN TIEMPO REAL

Número solicitud: 202203385

Entidad: INAPI-Chile

Tipo: Dibujo o Diseño Industrial



32x ePWM (A,B)

Interfaz de protección

16x ADC (A,B,C,D)

/22

# EDUCACIÓN CONTINUA 2023

## DIPLOMADO ELECTROMOVILIDAD

El Departamento de Ingeniería Eléctrica en conjunto con el programa centro E2Tech USACH dictan este programa que actualmente cuenta con más de 200 egresados y prepara su 9na versión. El programa, reconocido el año 2021 con el premio "Electromovilidad Fidelmov 2021: Innovación e impacto social en electromovilidad", en la categoría "Universidades: Desarrollo e Investigación", está diseñado para entregar los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento de vehículos eléctricos y sistemas de infraestructura de carga. Además, se presentan e identifican políticas públicas, modelos de negocios y esquemas de asociación público-privado que han permitido masificar la electromovilidad.

2 VERSIONES DURANTE 2023



GRADUADOS(AS) DE PERÚ, BOLIVIA, ECUADOR, PARAGUAY, CANADÁ, CHILE, HONDURAS Y COSTA RICA.



64 ALUMNOS EGRESADOS 2023



Taller presencial Octava edición 2023 "Test Drive BYD"

# EDUCACIÓN CONTINUA







DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**

# HITOS

53

APARICIONES EN  
PRENSA



**EL MERCURIO**

Electro**MOV**.cl

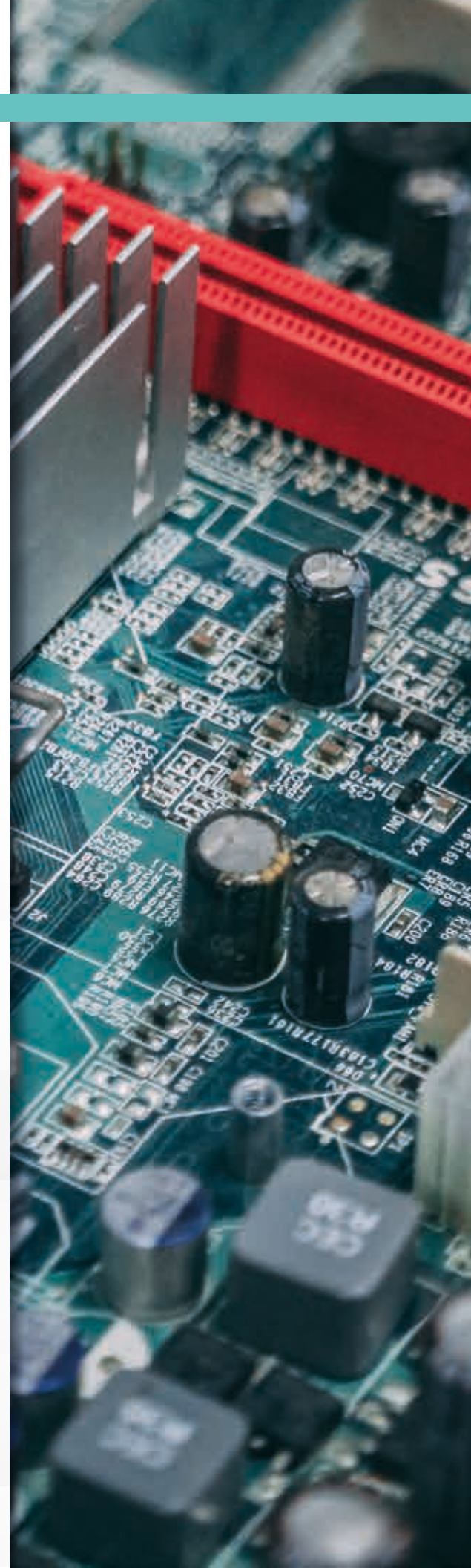


**DIARIO FINANCIERO**<sup>®</sup>

**Forbes**<sup>CHILE</sup>

**Las Últimas Noticias**<sup>®</sup>

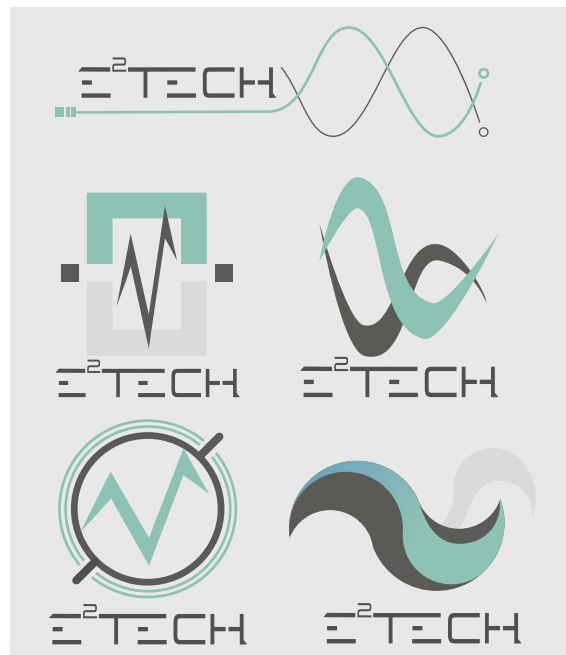
# COLABORADORES



# CAMBIO DE IMAGEN

Dentro de los cambios propuestos a inicios del año 2023 se consideró la renovación de la identidad visual del E2Tech. El objetivo de este cambio fue crear una marca que fuera visualmente más atractiva y que reflejará correctamente el carácter profesional y tecnológico del centro. El desarrollo de esta nueva identidad visual estuvo a cargo del publicista Nicolás Toro, egresado de la Universidad de Santiago de Chile, quien además estuvo a cargo de integrar y solidificar esta identidad visual en diversas aplicaciones como porta nombres, identificadores de salas, empavonados, pendones, afiches, etc.

Primeros bocetos:




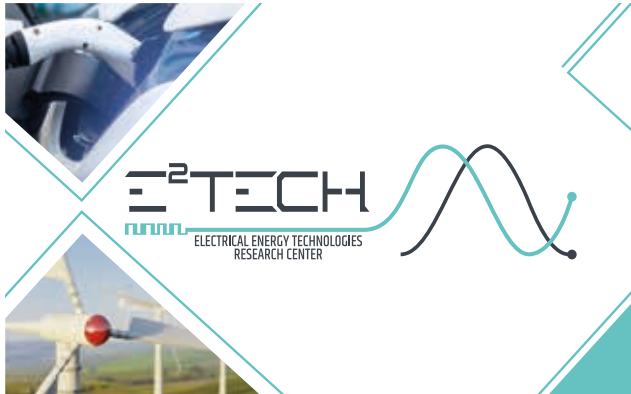
## LOGO ORIGINAL



## NUEVO DISEÑO

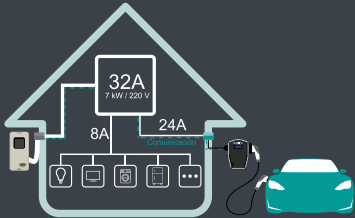


# CAMBIO DE IMAGEN




## E2EV CHARGER

El primer cargador de vehículos eléctricos desarrollado en Chile




32A  
7 kW / 220 V


8A 24A



INGENIERIA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELÉCTRICA



## CREADORES DEL PRIMER CARGADOR ELÉCTRICO CHILENO

Encuétranos en:



O visita [www.e2tech.usach.cl](http://www.e2tech.usach.cl)

# ACONDICIONAMIENTO DE SALAS



El **Laboratorio de Electrónica y Accionamiento**, con sus 60 m<sup>2</sup> de espacio cuidadosamente distribuidos, alberga cinco estaciones de trabajo experimental, cada una diseñada para fomentar la innovación y la investigación avanzada. Este espacio está equipado con tecnología de vanguardia que respalda la construcción y el empaquetamiento de soluciones tecnológicas destinadas a la conversión eficiente de energía eléctrica.

## EQUIPAMIENTO

- Fuentes de alimentación programable
- Osciloscopios
- Motores síncronos y asíncronos
- Variac trifásico
- Transformadores
- Puntos de carga AC y DC.



El **Laboratorio de Microrredes**, con su espacio especializado de 12 m<sup>2</sup>, ha sido diseñado meticulosamente para albergar dos estaciones dedicadas exclusivamente a simulaciones avanzadas. En este entorno, desplegamos equipos OPAL de última generación que posibilitan simulaciones de potencia. Este espacio compacto, pero altamente funcional, representa nuestro compromiso con la vanguardia en la investigación y desarrollo de tecnologías que transformarán la manera en que concebimos y gestionamos la energía en microrredes.

## EQUIPAMIENTO

- Opal OP4510
- Amplificador de potencia
- Convertidor M2C
- Maqueta emuladora de líneas



FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**



DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**