



**UCSC**

# CAPACIDADES I+D+i ENERGÍA UCSC

*PORTAFOLIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO*



# PRÓLOGO



UCSC

Bienvenidos.

Como Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, nos complace presentar el Manual de Capacidades en Energía UCSC, el cual destaca el trabajo en Investigación Aplicada e Innovación que realiza nuestra Universidad en esta área y da a conocer los servicios disponibles para el medio externo.

Somos una Universidad birregional con presencia en Ñuble y Biobío, comprometida en articular, desarrollar y proponer soluciones tecnológicas que permitan dar respuesta a las problemáticas existentes en el ámbito energético. Es por ello que la UCSC ha establecido la Energía como un área prioritaria de investigación e innovación, con el fin de avanzar en esta temática y generar iniciativas para fortalecer el territorio.

El Manual de capacidades de Energía UCSC es el resultado del trabajo realizado en el marco del proyecto institucional 68-InES "Fortalecimiento del ecosistema de innovación basada en I+D y transferencia tecnológica de la UCSC", financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), que dentro de sus objetivos específicos está el fortalecer la vinculación con actores nacionales e internacionales que promueva el desarrollo de innovación basada en I+D y transferencia tecnológica en respuesta a las demandas del medio externo, con foco en las áreas de Energía y Recursos Hídricos.

A través de este manual, esperamos promover más vínculos estratégicos con el medio externo dando a conocer las capacidades profesionales e infraestructura que posee nuestra Universidad en Energía.

*Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.*



## ÍNDICE

Capacidades de la UCSC en Energía .....	04
<b>Ámbitos</b> .....	
Bioenergía y combustión .....	06
Electromovilidad .....	08
Energías renovables .....	10
Manufactura avanzada .....	12
Energía a partir de Hidrógeno Verde - H2V .....	14
<b>Capacidades UCSC</b> .....	
Laboratorio de máquinas y accionamientos eléctricos .....	18
Laboratorio de química de recursos naturales y bioenergía .....	20
Laboratorio MicroRed .....	22
Laboratorio de electromovilidad .....	24
Laboratorio de secador geosolar .....	27
Laboratorio de manufactura avanzada .....	28
Laboratorio de equipamiento mayor .....	30
Laboratorio piloto de investigación en biorrecursos y bioenergía .....	32
Laboratorio de procesamiento térmico de biomasa .....	34
Laboratorio de procesos químicos aplicados .....	36

## CAPACIDADES DE LA UCSC EN ENERGÍA

La profunda y desafiante transición energética en Chile, ha establecido la necesidad de incorporarse intensamente a las áreas de la Investigación Aplicada e Innovación. El país busca generar un sector energético seguro, de calidad, confiable, eficiente y compatible con el medio ambiente. Sus compromisos están orientados a mejorar su política energética, aumentando la incorporación de energías renovables en la matriz de generación, fortaleciendo las tecnologías innovadoras basadas en energía limpia y empujar la descarbonización de su economía. En este contexto, Chile destacó como líder regional en el avance de una transición energética limpia y sostenible durante el año 2022.

Desde el año 2018, la Universidad se encuentra trabajando en el ámbito de Energía, donde se designó como área emergente. Gracias al avance en el trabajo multidisciplinario en I+D+i en el año 2023, se estableció como área prioritaria, permitiendo que la academia proporcione el capital humano avanzado y profesional para la implementación, operación y mantenimiento de los nuevos procesos tecnológicos.

### ► CENTRO DE ENERGÍA UCSC

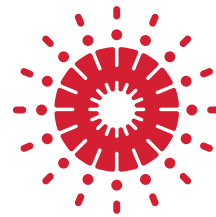
Con el objetivo de promover el desarrollo de la economía del sector energético, como alternativa escalable para la industria local, la Universidad Católica de la Santísima Concepción creó el Centro de Energía UCSC, que conjuga las capacidades de las Facultades de Ciencias, Ingeniería, Ciencias Económicas y Administrativas, permitiendo desarrollar asistencias técnicas, proyectos I+D+i, propiedad intelectual, transferencia tecnológica y formación de capital humano avanzado, siendo la única iniciativa de este tipo presente en instituciones de educación superior en la macrozona Centro Sur.





Con una infraestructura de 400 metros cuadrados, se destaca la MicroRed UCSC, un patio de paneles fotovoltaicos, generadores eólicos y la planta de Hidrógeno Verde, primera en construirse dentro de un campus universitario en el país. Esta tendrá dos líneas de trabajo. La primera es la promoción para la adopción de hidrógeno verde en el sector forestal y logístico portuario de Biobío y Ñuble, mediante aplicaciones en electromovilidad industrial, sistemas de generación estáticos y formación de capital humano avanzado. La segunda es la creación de un Hub de electromovilidad urbano e industrial.

El Centro de Energía UCSC es el resultado del trabajo colaborativo y multidisciplinario, pieza fundamental para transformar la región en un polo importante de desarrollo a través de las tecnologías limpias y de nuestro compromiso institucional como Universidad para avanzar de forma sostenible en los siguientes ámbitos:



## CENTRO DE **Energía** UCSC

Ámbitos

- BIOENERGÍA Y COMBUSTIÓN
- ELECTROMOVILIDAD
- ENERGÍAS RENOVABLES
- MANUFACTURA AVANZADA
- ENERGÍA A PARTIR DE  
HIDRÓGENO VERDE - H2V

## DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO

El concepto bioenergía se refiere a la energía obtenida a partir de biomasa de plantas, residuos animales y residuos en general. Para su producción se utilizan diferentes tipos de procesos: químicos, físicos o térmicos. Esto permite la producción de biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos, los cuales tienen diferentes usos y permiten reemplazar los combustibles derivados del petróleo. Algunos biocombustibles líquidos son el biodiésel y el etanol, asimismo el pellet y las briquetas son ejemplos de biocombustibles sólidos y el biogás es un tipo de biocombustible gaseoso.

La incorporación del concepto de biorrefinería se suma al de bioenergía. La biorrefinería, concepto similar al de la refinería en base a petróleo, busca la producción de bioplásticos y diversos productos químicos que actualmente se obtienen del petróleo, pero en este caso, a través del procesamiento de biomasa.

Nuestro país cuenta con condiciones ventajosas para aumentar la producción de biomasa de manera sustentable. Las condiciones naturales de Chile y también nuestro capital humano, indican que existen posibilidades de acrecentar la disponibilidad de materia prima para abastecer plantas industriales de producción de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Sin embargo, Chile necesita aumentar su I+D en este campo, para

que ésta pueda competir y aumentar su participación dentro de la matriz energética.

En el caso de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, investigadoras e investigadores de distintas áreas multidisciplinarias han llevado a cabo proyectos relacionados a reutilizar la biomasa para combustión, a partir del manejo forestal sustentable con tal de disminuir la contaminación atmosférica y con el uso de aceites residuales para la producción de nuevos biocombustibles, como el biopropano.

Este ámbito de investigación UCSC busca contribuir al sector socioproductivo con sus capacidades de I+D para generar soluciones en el ámbito de las energías seguras, eficientes y sustentables para alcanzar una mejor y mayor diversificación energética con alcance regional y nacional.

### ▶ CASOS DESTACADOS

**Proyecto Biobío Pellets:** La UCSC, con el objetivo de mejorar y potenciar la producción de pellets para la combustión domiciliar a partir del manejo forestal sustentable, con directo beneficio a MiPymes, desarrolló este proyecto con el apoyo de FIC-R del Gobierno Regional del Biobío. La idea surgió a partir del trabajo coordinado de investigadores/as de las Facultades de Ciencias, Ingeniería y Ciencias Económicas y Administrativas de la

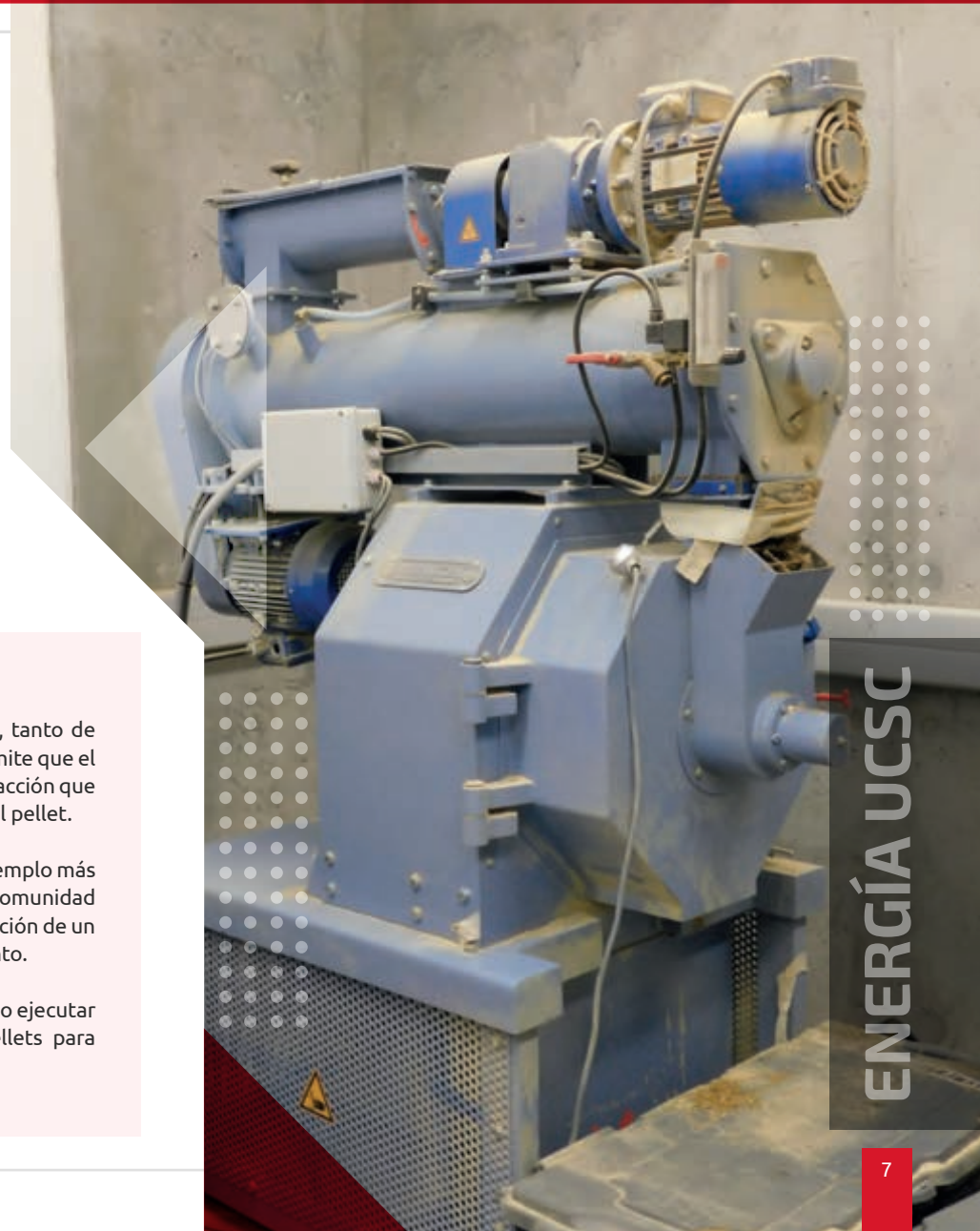


UCSC, con el respaldo de la Dirección de Innovación.

**Producción de Biopropano de segunda generación a través de un proceso integrado biotecnológico/termoquímico:** Debido a la necesidad de diversificar la matriz energética nacional con nuevos combustibles que disminuyan las emisiones de carbono y la necesidad en la sociedad (principalmente en sectores de menores ingresos) de contar con combustibles de bajo costo que sirvan para calefacción, evitando emisiones de material particulado; la Universidad ejecutó el proyecto "Producción de biopropano de segunda generación a través de un proceso integrado biotecnológico/termoquímico", que consiste en buscar el aprovechamiento de lípidos residuales para la producción de este biocombustible, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo a través del Concurso Idea de Investigación y Desarrollo 2020 (IDeA I+D) Fondef y apoyado por Gasco junto a Rendering S.A.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- La UCSC cuenta con un laboratorio de análisis de parámetros químicos, tanto de biomasa como de producto final (según normativa ISO 17225), lo que permite que el usuario obtenga información sobre la composición y emisiones de la calefacción que está usando y de este modo, potenciar la estandarización de la calidad del pellet.
- La Universidad realiza capacitación y difusión sobre el uso de pellets. El ejemplo más reciente fue con el Liceo Baldomero Lillo de Lota, donde se capacitó a la comunidad educativa acerca de este tipo de tecnología, a propósito de la implementación de un proyecto piloto de calefacción a pellets en la biblioteca del establecimiento.
- La UCSC cuenta con un convenio con la empresa Gasco, lo cual ha permitido ejecutar un estudio exploratorio de producción de biopropano a partir de pellets para combustión.



## ELECTROMOVILIDAD

### DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO

La electromovilidad es el uso de vehículos que utilizan la electricidad como fuente principal de energía, con el objetivo de lograr un transporte más sustentable. Dichos vehículos poseen una funcionalidad eléctrica total o parcial, almacenando energía a bordo. Estos medios de transporte eléctricos son silenciosos, eficientes y de bajas emisiones, y se han utilizado principalmente en las ciudades.

En el panorama nacional, la necesidad de avanzar hacia un desarrollo sostenible ha ido creciendo con el paso de los años, con el fin de poder mejorar la calidad de vida de la población y frenar en cierta manera los efectos producidos por los gases invernadero. A lo anterior se suma la actualización de la Estrategia Nacional de Electromovilidad (la cual dispone de una hoja de ruta con el propósito de acelerar la implementación del transporte eléctrico) y la entrada en vigencia de la Ley de Eficiencia Energética, gracias a las cuales hoy en día, este ámbito ha cobrado más fuerza a nivel nacional.

La UCSC cuenta con vehículos eléctricos, del tipo transporte de carga adquiridos para docencia e investigación en aplicaciones industriales de electromovilidad y pueden ser acondicionados para reemplazar o complementar el uso de las

baterías por/con celdas de hidrógeno para darles mayor autonomía.

De esta manera, a través de las investigaciones que se puedan hacer y mediante la capacidad instalada de la Universidad, se espera poder aportar a que la región del Biobío alcance todo su potencial y que sea un polo importante de desarrollo a través de esta tecnología limpia.





## ► CASO DESTACADO

**Electromovilidad industrial:** La Universidad cuenta con un Laboratorio de Electromovilidad Industrial, ubicado en el Centro de Energía UCSC, equipado con dos vehículos eléctricos de carga más una grúa horquilla eléctrica. El espacio dispone de avanzados instrumentos para el análisis y registro de datos, equipos de medición para el estado de baterías y dispositivos de georreferenciación para hacer seguimiento de las rutas de los vehículos, entre otros.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- El 18 de enero del 2022 se firmó el Acuerdo por la Electromovilidad, liderado por el Ministerio de Energía, donde la UCSC participó comprometiéndose “al fomento de la I+D+i en el área de la electromovilidad industrial, mediante la implementación de un laboratorio, la postulación a iniciativas concursables y la formación de capital humano avanzado”.
- El Departamento de Ingeniería Eléctrica está liderando distintos proyectos relacionados con la electromovilidad industrial que se conectan con la Estrategia Nacional para el desarrollo acelerado de la electromovilidad.
- Ejecución del Diplomado en Proyectos de Energía Sustentable, programa que aborda tecnologías y aplicaciones de energía sostenibles enmarcadas en temas de vanguardia con respecto a la energía, abarcando aspectos como almacenamiento de energía, eficiencia energética, hidrógeno y electromovilidad.



## ENERGÍAS RENOVABLES

### DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO

Se denomina Energía Renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales.

La transición energética juega un papel fundamental para alcanzar la carbono neutralidad para el 2050. Con el objetivo de lograr esto, Chile se ha comprometido a desarrollar un sector energético seguro, de calidad, confiable, eficiente y compatible con el medioambiente; orientado a mejorar su marco regulatorio y de política energética, aumentar la incorporación de energías renovables en la matriz de generación, fortalecer las tecnologías innovadoras basadas en energía limpia y empujar la descarbonización de su economía.

A partir de 2014, el país ha registrado una creciente participación de las fuentes renovables convencionales y no convencionales en su matriz energética. En 2020, el cambio fue más notorio y las fuentes limpias alcanzaron un 46,5% de la generación total, la mayor proporción en casi 15 años.

La UCSC cuenta con un importante trabajo en energías renovables, destacándose sus capacidades en infraestructura que le permiten desarrollar docencia para pre y postgrado, además

de posibilitar la investigación aplicada, siendo un aporte para el desarrollo sustentable de la región.

Gracias a las iniciativas de la Casa de Estudios, este ámbito cuenta con capital humano avanzado que evalúa distintas tecnologías o prototipos desarrollados para la conversión óptima de la energía renovable que, por su naturaleza, es variable. Asimismo, permite identificar usos y aplicaciones de esta energía, como la electromovilidad y la producción de hidrógeno verde, considerando los desafíos que involucra su implementación en un sistema a escala real y condiciones ambientales variables.

### ► CASOS DESTACADOS

**MicroRed UCSC:** Un proyecto emblemático en esta área de la ingeniería lo constituye la MicroRed UCSC, una planta de autogeneración de energía eléctrica solar fotovoltaica y eólica de 44 kW instalada en el campus San Andrés, que permite abastecer de energía renovable a las facultades y laboratorios. El sistema está compuesto por distintas tecnologías de módulos fotovoltaicos, inversores y sistemas de seguimiento solar, además de permitir distintas configuraciones de redes eléctricas aisladas o conectadas a redes de suministro convencional. La MicroRed UCSC cuenta con distintos tipos de módulos fotovoltaicos



(policristalinos, monocristalinos y capa fina), inversores (on grid, off grid, híbridos, microinversores, inversores con y sin transformador), tres sistemas de seguimiento solar (en un eje, en un eje inclinado y de dos ejes) y generadores eólicos (eje vertical y eje horizontal), además permite distintas configuraciones de redes eléctricas.

**Secador Geosolar:** Otra aplicación de las energías renovables son los procesos tecnológicos de secado que consumen importantes cantidades de energía y están presentes en variadas actividades industriales. Para abordar esta temática, la Casa de Estudios cuenta con un Secador Geosolar que utiliza la energía geotérmica, energía solar térmica y energía solar fotovoltaica con el fin de reducir el gasto energético y contribuir a la factibilidad económica del proceso. El sistema geotérmico posee tres intercambiadores de calor subterráneos, dos superficies de captación de energía solar térmica del sol y un sistema fotovoltaico híbrido compuesto de módulos fotovoltaicos, inversores cargadores y un banco de baterías para suministrar energía eléctrica al proceso.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Estudio para la implementación de Parque fotovoltaico (planta de energía solar) en Aeropuerto de Chacalluta, gestionado por la Sociedad Concesionaria Aeropuerto de Arica (consorcio Sacyr-Agunsa) y desarrollado por la Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Diseño de sistema de energización ad-hoc para balsas jaula oceánicas sumergibles requerido por EcoSea Farming SpA y desarrollado por la Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Proyecto H2V CAP en el contexto del primer llamado para el financiamiento de proyectos de Hidrógeno Verde en Chile, adjudicatario de USD 3,6 millones para desarrollo de proyecto prototipo de producción de hidrógeno verde en Compañía Siderúrgica Huachipato S.A., y formulado por la Universidad Católica de la Santísima Concepción.



## MANUFACTURA AVANZADA

### DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO

La Manufactura Avanzada es un conjunto de actividades que dependen del uso y la coordinación de información del proceso, la automatización, del manejo de datos y del hardware y software. Además, se hace uso de materiales de vanguardia, junto a capacidades emergentes de fabricación que son habilitadas por las ciencias. Esto es una nueva forma de fabricar los productos existentes, como de la manufactura de nuevos productos que emergen de tecnologías novedosas.

La UCSC cuenta con un programa tecnológico interdisciplinario en el área de la sonorización y manufactura aditiva, que busca ser un eje habilitante en el desarrollo de soluciones tecnológicas críticas y de frontera, que permitan a la industria nacional avanzar hacia una manufactura avanzada. Las iniciativas tienen un alcance nacional a través de la alianza estratégica con distintas industrias e instituciones asociadas e interesadas, lo que ha permitido el desarrollo de diversos proyectos I+D con equipos multidisciplinarios que incluyen a más de 40 especialistas y profesionales.

### ▶ CASO DESTACADO

**Programa Tecnológico Estratégico:** apoyado por CORFO, liderado por UdeC y co-ejecutado por la UCSC e Inacap, es la estación base de un equipo multidisciplinario de Investigadores, Ingenieros, Técnicos y Diseñadores que trabajan en conjunto para desarrollar metodologías, crear productos, optimizar tecnologías y desarrollar capacidades que incrementen la generación de productos de altas prestaciones para los sectores industriales tractores.

Manufactura Avanzada UCSC, participa contribuyendo a crear una plataforma de colaboración que permita la validación, escalamiento y comercialización de soluciones tecnológicas que aborden el desafío de avanzar desde la manufactura tradicional a una avanzada, gracias al uso intensivo de tecnologías habilitantes y nuevos modelos de negocios que impactarán positivamente en la productividad y calidad de los productos y servicios, además de instalar capacidades tecnológicas en Chile para capturar nuevas oportunidades de negocios basados en procesos de manufactura modernos, flexibles y escalables.

La infraestructura, capacidades tecnológicas y capital humano avanzado disponibles, permiten desarrollar sensores embebidos para operación

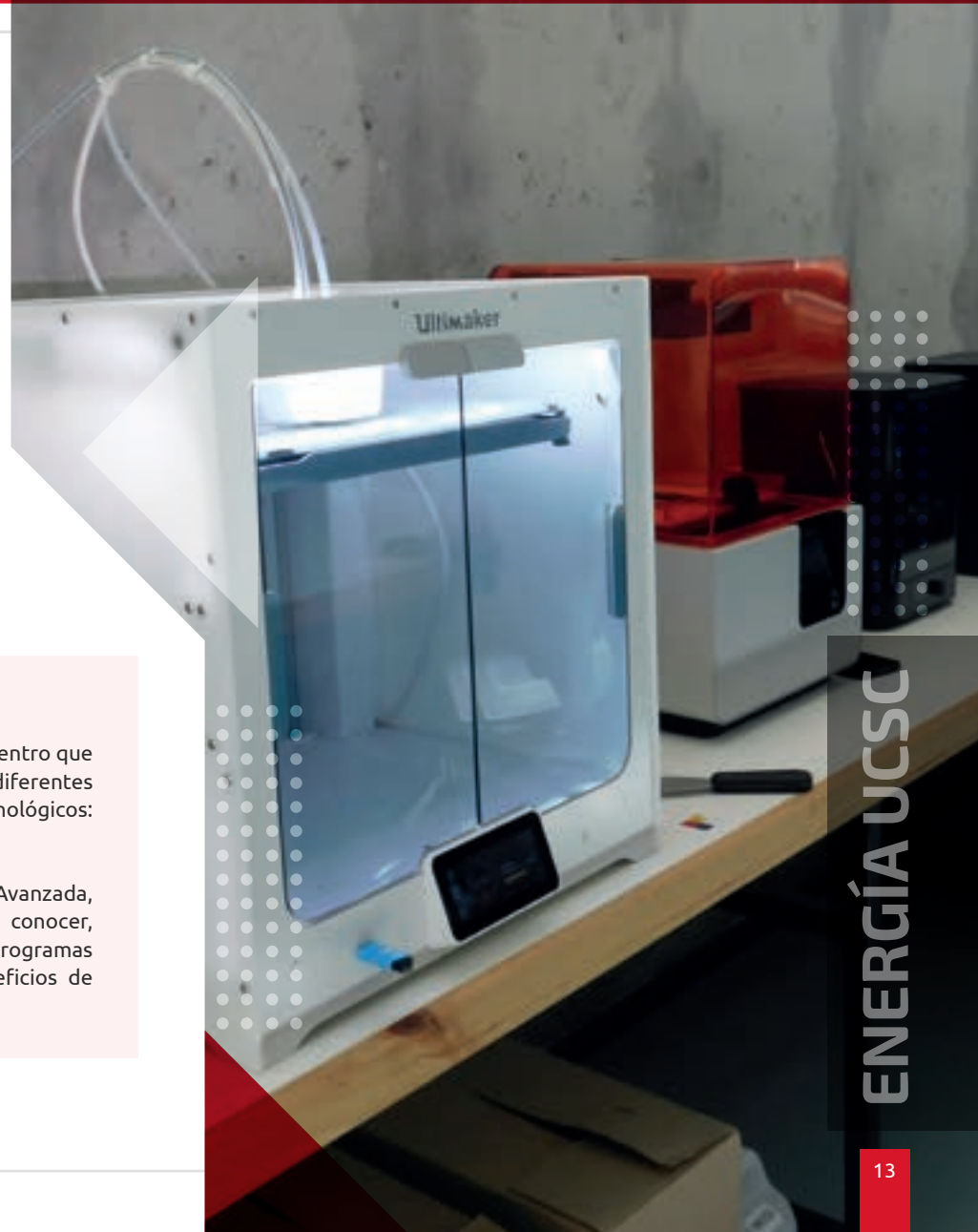


en ambientes industriales; sistemas electrónicos embebidos inteligentes y autónomos incluyendo técnicas de energización y comunicación avanzadas; desplegar sistemas de comunicaciones de datos para la implementación de sistemas ciberfísicos; y diseñar herramientas tecnológicas y de inteligencia artificial para generar recomendaciones dinámicas para la toma de decisiones en procesos industriales. Adicionalmente, las capacidades disponibles permiten diseñar e implementar piezas personalizadas de formas complejas a partir de procesos de manufactura aditiva, mejorando los tiempos de respuesta, considerando múltiples materialidades para bajos volúmenes productivos, integrando diferentes soluciones de sonorización.

 <https://ptechama.cl/>

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- El año 2021 se realizó el primer Summit de Manufactura Avanzada, encuentro que ayudó a promover el desarrollo de la industria manufacturera en las diferentes economías locales del país, a través de sus programas estratégicos tecnológicos: PTEC-HAMA, Innovación en Manufactura Avanzada (IMA+) y CEM3D.
- El año 2022 se ejecutó la segunda versión del Summit de Manufactura Avanzada, que tuvo como propósito brindar a las empresas la posibilidad de conocer, mediante casos de aplicación real, las capacidades y actividades de los programas tecnológicos apoyados por Corfo y darles aproximación de los beneficios de incorporar nuevas tecnologías.



## ENERGÍA A PARTIR DE HIDRÓGENO VERDE - H2V

### DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO

El hidrógeno renovable o verde (H2V), se obtiene por electrólisis del agua a partir de energía renovable. Su producción es un proceso químico que utiliza la energía eléctrica proveniente de fuentes de energía renovable, la cual alimenta un electrolizador que tiene como objetivo separar la molécula de agua en hidrógeno y oxígeno. De esta forma, es posible separar el hidrógeno de la molécula de agua para luego, almacenarlo/distribuirlo o utilizarlo de forma directa.

En nuestro país, es una solución técnicamente factible, económicamente viable y socio-ambientalmente benigna. El futuro energético debe sustentarse en tecnologías de bajas emisiones, producción a costos competitivos, siendo ésta inclusiva y resiliente. Las condiciones únicas de generación de energía renovable en Chile han puesto al país en una posición privilegiada para liderar la producción de H2V, y con ello, convertirnos en protagonistas de la transición energética mundial.

La UCSC se ha propuesto tener un rol activo en la ejecución de iniciativas para la implementación de una planta de producción de fase y el uso del Hidrógeno Verde para el desarrollo de prototipos para aplicaciones industriales propias de la región del Biobío. Para esto, gracias al financiamiento del Gobierno Regional del Biobío, se está implementando la

planta de producción de H2V, junto con la construcción de los sistemas de almacenamiento y posterior uso en sistemas energéticos y electromovilidad. Para producir el H2V, se utilizará la energía proveniente de la MicroRed UCSC para completar toda la cadena de valor del Hidrógeno Verde al interior del campus San Andrés de la Universidad, es decir, la generación de energía renovable, el proceso de electrólisis, el almacenamiento, acondicionamiento y uso del H2V en aplicaciones industriales de la región del Biobío.

### ▶ CASO DESTACADO

**Proyecto FNDR “Construcción planta de hidrógeno verde para aplicaciones industriales en la región del Biobío de la UCSC”:** La MicroRed UCSC es la infraestructura encargada de producir la energía eléctrica necesaria para alimentar los electrolizadores que podrán producir el H2V. El Hidrógeno Verde que se produzca será almacenado y utilizado en dos familias de aplicaciones:

- Aplicaciones estáticas, que utilizan el H2V como una fuente de almacenamiento de energía, para usarla y darle soporte y estabilidad al sistema eléctrico nacional, como también abrir la opción de reemplazar la generación de energía por medio de generadores que utilizan combustibles fósiles, y reemplazarlos por generadores basados en H2V, los cuales emiten a la atmósfera en operación sólo vapor de agua.



- Aplicaciones móviles, enfocadas a implementar el H2V en aplicaciones de electromovilidad industrial. De esta forma se cuenta en la UCSC con un camión y una camioneta 100% eléctricas, junto a una grúa horquilla eléctrica con una capacidad de carga de 1,6 toneladas, las cuales serán intervenidas y se le integrará H2V para obtener equipos que tengan una operación equitativa con las convencionales, pero en este caso sin huella de carbono, para operaciones tipo de las industrias de la macrozona sur.

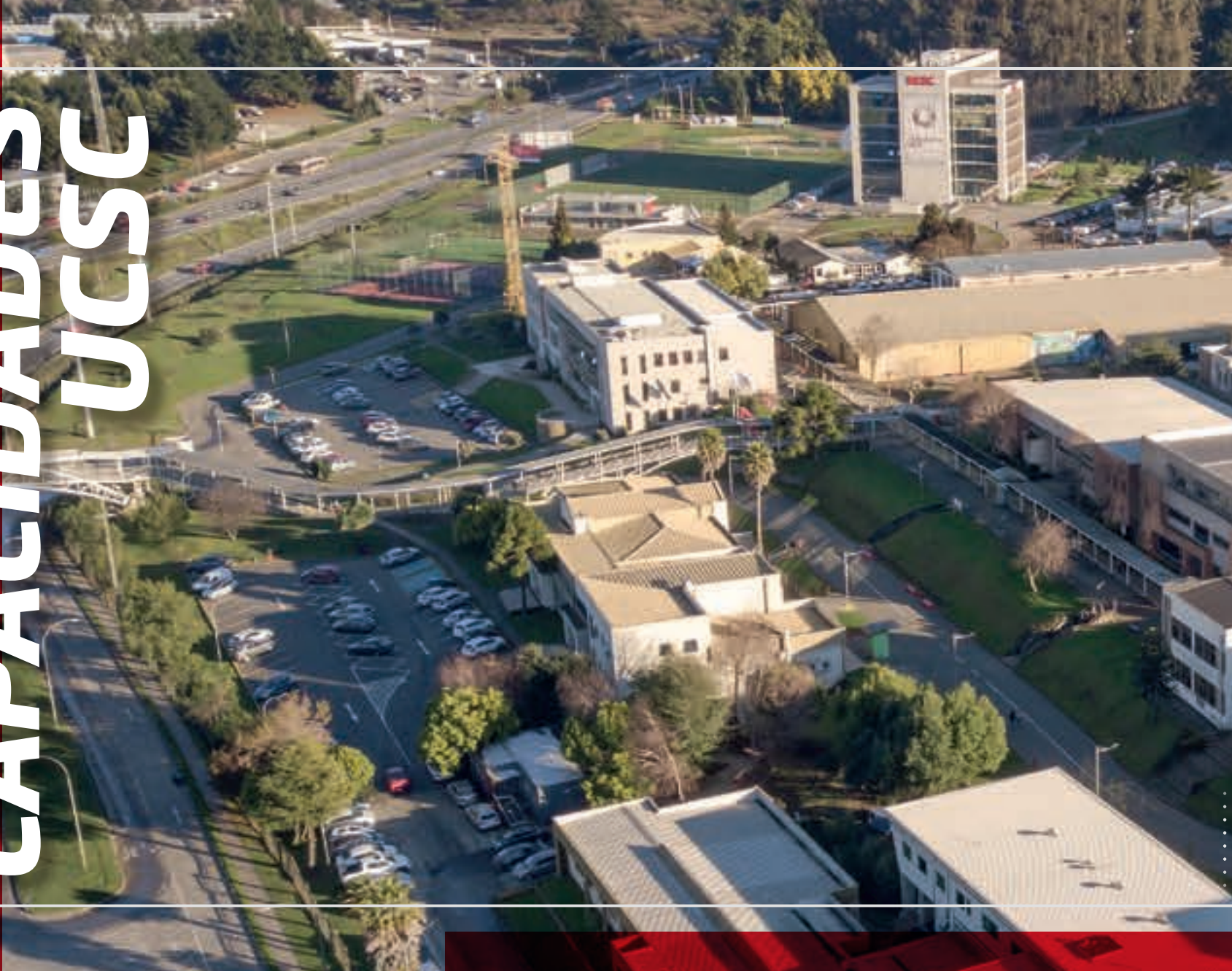
El contar con el laboratorio para la producción de Hidrógeno Verde y el equipamiento necesario, permitirá potenciar actividades de I+D conjuntas con el sector público y privado, en el marco de generar experiencias tempranas para transferir a la industria, como por ejemplo aplicaciones estáticas (fuentes de energía) o móviles (electromovilidad).

La ventaja de esta iniciativa es que apunta a solucionar problemas reales de la industria a través de pilotaje de distintas tecnologías.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- La UCSC trabaja en implementar el hidrógeno verde en el sector forestal y el logístico portuario.
- Convenio junto a Municipalidad de Mulchén para la formación de estudiantes y profesores de Liceos Técnicos-Profesionales de la comuna en el área del Hidrógeno Verde. Iniciativa alineada con la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, del Ministerio de Energía.
- El equipo UCSC formuló el proyecto CORFO que se adjudicó CAP Huachipato, equivalente a USD 3,6 millones, para la implementación de una planta de producción de H2V en las dependencias de Huachipato y que genera un impacto significativo en la región del Biobío.
- Toda la cadena de valor del H2V estará en operación en el campus central de la Universidad. El equipamiento disponible permitirá capacitaciones y perfeccionamiento con una fuerte componente práctica que nos diferencia de cualquier institución a nivel nacional. En este momento, la inversión total de la cadena de valor del H2V implementado en la UCSC bordea los CLP \$1.000 millones.

# CAPACIDADES UCSC







ENERGÍA UCSC

## LABORATORIO DE MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS

### DESCRIPCIÓN

Creado en el año 2014 para realizar docencia e investigación científica aplicada en el área de accionamientos eléctricos.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ingeniería.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Accionamientos eléctricos.

### OFERTA TECNOLÓGICA

- Estudios y asesorías en accionamientos eléctricos.
- Capacitación en accionamientos eléctricos.

### ▶ INFRAESTRUCTURA

El Laboratorio Máquinas y Accionamientos Eléctricos UCSC cuenta con una superficie de más de 60 m<sup>2</sup>, con distintos tipos de motores y generadores eléctricos, convertidores y bancos de prueba. Además, cuenta con dos vehículos eléctricos de carga de 3 y 7,5 kW, de 0,5 y 2 toneladas respectivamente.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- 2 motores de corriente continua.
- 2 convertidores de corriente continua (para el control de accionamientos).
- 4 motores de corriente alterna.
- 4 convertidores de corriente alterna.
- 1 servomotor de corriente alterna.
- 1 generador de corriente alterna (para el control de accionamientos).
- Registrador de variables eléctricas.
- Analizador de vibraciones.
- Procesador DSPACE Advanced Control Education Kit.
- MicroLabBox DS1202.
- Sensores de corriente y voltaje.
- Sensor de desplazamiento línea.
- Encoders (uso en medición y análisis de variables electromecánicas).



## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- Proyecto FIAEC, Evaluación de prototipos de electromovilidad para su integración a la actividad industrial nacional (2020 - 2023).
- Proyecto Fondecyt Iniciación N° 11170862: "ON LINE ESTIMATION OF ROCK PROPERTIES AN BIT WEAR MONITORING FOR MINING DRILLING RIGS USING DRIVE AND PROCESS SIGNALS" (2018 - 2020).
- Proyecto interno INDIN N° 06/2017: "Observador de Torque para Análisis de Eficiencia Energética en Accionamientos Sopladores de Fundiciones Mineras" (2017 - 2018).

### ► INVESTIGACIONES (2014 - 2019)

- Guillermo Ramírez, M. Aníbal Valenzuela, Steve Pittman, Robert Lorenz, "Modeling and Evaluation of Paper Machine Coater Sections Part 2: 2-Coater Section and Control Loops Bandwidths", IEEE Transactions on Industry Applications, 2019, vol. 55, pages: 1427 – 1437.
- Guillermo Ramírez, M. Aníbal Valenzuela, Steve Pittman, Robert Lorenz, "Modeling and Evaluation of Paper Machine Coater Sections Part 1: 1-Coater Section and Tension Setpoints", IEEE Transactions on Industry Applications, 2019, vol. 55, pages: 2155 – 2164.
- Guillermo Ramírez, M. Aníbal Valenzuela, Robert Lorenz, "Expert System for the Detection of Condensate Accumulation Inside Dryer Cylinders During Section Starting", IEEE Transactions on Industry Applications, 2015, vol. 51, pp: 1427 – 1437.
- Guillermo Ramírez, M. Aníbal Valenzuela "Observer-Based Estimation of Modulus of Elasticity for Papermaking Process", IEEE Transactions on Industry Applications, 2014, vol. 50, pp: 1678 – 1686.
- Guillermo Ramírez, M. Aníbal Valenzuela "Generalized Correlations for the Estimation of Condensate Power in Flooded Cylinders", IEEE Transactions on Industry Applications, 2014, vol. 50, pp: 1577 – 1589.



## LABORATORIO DE QUÍMICA DE RECURSOS NATURALES Y BIOENERGÍA

### DESCRIPCIÓN

Creado en el año 2019 para realizar investigación científica fundamental y aplicada en el área de Tecnología de Biorecursos; Bioenergía y Biorrefinería. Privilegia colaboraciones académicas y está disponible a establecer acuerdos de servicios formales.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ciencias.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Bioenergía.
- Biorrefinería.
- Biopolímeros.

### OFERTA TECNOLÓGICA

- Tiene capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada en el área de Tecnología de Biorecursos; Bioenergía. Tiene capacidades instaladas y dos proyectos de I+D a nivel de investigación.
- Potencial de prestación de servicios en caracterización de biomasa con potencial energético y análisis de pellet.

### ▶ INFRAESTRUCTURA

El Laboratorio es de nueva adquisición y cuenta con 20 m<sup>2</sup>.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- Equipamiento básico de laboratorio.
- Material volumétrico.
- Calorímetro.
- Grindability tester.
- Durabilímetro.
- Mufla.
- Estufa de secado.
- Baño termostatzado.
- pH metro.
- 2 Placas calefactoras.
- Balanza analítica.
- Balanza granataria.
- Bomba de vacío.
- Refrigerador para preservación de muestras.



## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- FONDEF ID20110331. Producción de biopropano de segunda generación a través de un proceso integrado biotecnológico/termoquímico (2020 - 2022).
- Convocatoria Posiciones Postdoctorales UCSC (2020 - 2021).
- Proyecto I+D. Uso de corteza de eucalipto generada en la industria de procesamiento de madera en la región del Biobío para la generación de compost y tecnosuelo como enmienda de suelos urbanos (2020 - 2021).
- Fondo Estatal Gobierno Regional Biobío FIC2018. Generación de bioenergía para combustión a partir del manejo forestal sustentable en la Región del Biobío (2019 - 2021).
- Millenium Nuclei on Catalytic Processes towards Sustainable Chemistry (CSC) (2018 - 2020).
- FONDECYT Posdoctoral 3180648. Bio-precipitation of heavy metals in wastewaters through Microbial Induced Calcite Precipitation (MICP) (2018 - 2020).



## LABORATORIO MICRORED

### DESCRIPCIÓN

Creado en 2017 y operando desde 2019 para realizar docencia e investigación científica aplicada en el área de energías renovables. Cuenta con un sistema a escala de generación de energía eléctrica fotovoltaica y eólica con capacidad de almacenamiento y respaldo de energía y con tecnologías de monitoreo para gestión energética. Permite evaluar redes on grid, off grid e híbridas.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ingeniería.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Energías Renovables:
  - Integración de energías renovables a sistemas eléctricos de potencia.
  - Energía solar fotovoltaica.
  - Energía eólica.
  - Sistemas de seguimiento solar.

### OFERTA TÉCNICA

- Estudios y asesorías en energías renovables:
  - Estudios de demanda eléctrica para integración de energías renovables.
  - Estudios de factibilidad técnico-económica.
- Capacitación en sistemas eléctricos de potencia con energías renovables.

### ▶ INFRAESTRUCTURA

El Laboratorio MicroRed cuenta con una superficie de más de 700 m<sup>2</sup>, con 169 paneles solares fotovoltaicos, compuestos por: 99 paneles de tipo policristalino, 16 módulos capa fina y 48 módulos monocristalinos. Posee dos generadores eólicos (uno de eje horizontal y otro de eje vertical), una estación meteorológica y un laboratorio de aproximadamente 45 m<sup>2</sup>. El laboratorio cuenta con sistemas de monitoreo para realizar docencia e investigación con evaluaciones experimentales.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- 169 Paneles solares.
- Inversores y microinversores: Ongrid (7); microinversores (6) offgrid (3).
- 2 Generadores eólicos.
- Sistema de emulación y monitoreo: Emulador carga RLC (6); Monitoreo (4).
- Sistema de acumulación de energía con banco de baterías: 4 baterías 12V/200Ah.
- Analizador de sistemas fotovoltaicos (monitoreo de condiciones en terreno de sistemas).
- Analizador de baterías (monitoreo de condiciones en terreno de sistemas de almacenamiento).
- Analizador de redes (caracterización de demanda y calidad de la energía en redes eléctricas).
- Analizador de aislación (análisis de motores y redes eléctricas de los tendidos).



## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- “Construcción Planta de Hidrógeno Verde para aplicaciones industriales en la región del Biobío”, Código BIP 40029803-0. Gobierno Regional del Biobío (2021 - 2023).
- Contrato tecnológico SACYR – Hub APTA – UCSC/2020. Estudio de factibilidad técnico-económica para la implementación de sistemas fotovoltaicos en Aeropuerto Chacalluta-Arica (2020 - 2021).
- Contrato tecnológico ECOSEA – UCSC. Diseño de sistema de energía autónomo, incluyendo energías renovables (2021).
- “Generación de bioenergía para combustión a partir del manejo forestal sustentable” FIC Biobío Pellets. Diseño e implementación de sistema de energización mediante red híbrida, para secador geosolar (2019 - 2021).
- Proyecto FIAEC, Evaluación de prototipos de electromovilidad para su integración a la actividad industrial nacional (2019 - 2021).

### ► INVESTIGACIONES (2019 - 2022)

- Felipe Rebolledo, Patricio Mendoza-Araya, Gonzalo Carvajal, Guillermo Ramírez, “Performance evaluation of different solar modules and mounting structures on an on-grid photovoltaic system in south-central Chile”, *Energy for Sustainable Development*, Volume 68, 2022, Pages 65-75, ISSN 0973-0826.
- Jorge Torres C., Hans Cabrera M., Anibal S. Morales and Guillermo Ramírez A., “Performance Evaluation of an On-Grid PV Installation in the Rural Foothill of Central Chile – Case Study”, 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), June 13 – 27, 2019.
- Hans Cabrera M., Britam Gómez A., Jorge Torres C., Anibal S. Morales and Guillermo Ramírez A., “Integration of Industrial Power Quality Analyzer and Open Source Hardware and Software Solution for Microgrids Monitoring”, 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), June 13 – 27, 2019.



## LABORATORIO DE ELECTROMOVILIDAD

### DESCRIPCIÓN

Aborda las distintas aristas de electromovilidad industrial para la Región del Biobío, proporcionando datos e información de operación de equipos industriales en la región, respecto a su desempeño real y nominal en condiciones ambientales del entorno.

### DEPENDENCIA

Centro de Energía UCSC.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Energía.
- Ingeniería.
- Ingeniería Eléctrica.
- Ingeniería Electrónica.
- Ingeniería Mecánica.

### INFRAESTRUCTURA

- Laboratorio: 40 m<sup>2</sup>.
- Patio de Trabajo: 30 m<sup>2</sup>.

### ▶ OFERTA TECNOLÓGICA

- Asesorías para evaluación del desempeño vinculado a electromovilidad en operación nominal en la industria:
  - Monitoreo de desempeño de equipos.
  - Rendimiento de operación considerando el entorno de trabajo.
  - Levantamiento y análisis de datos para incentivar al sector industrial en el uso de equipos totalmente eléctricos, mediante tecnologías amigables con el medio ambiente, con rendimiento igual o superior a uso de equipamiento convencional.
  - Entrega de informe de operación adecuada de equipamientos en ambiente de trabajo real.
  - Capacidades de mejora de equipos de electromovilidad aumentando su rendimiento (aplicaciones de Hidrógeno Verde, súper capacitores, entre otros).
- Evaluación del entorno y reducciones del nivel de ruido generado por la operación de equipos.
- Evaluación del mercado industrial en aplicaciones de electromovilidad.
- Levantamiento de estudios de mercado de oferta de equipos industriales disponibles, para las distintas aplicaciones requeridas por la industria.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- 1 Camioneta totalmente eléctrica, con una capacidad de carga de 500 kg.
- 1 Camión totalmente eléctrico, con una capacidad de carga de 2.000 kg.
- 1 Grúa horquilla totalmente eléctrica, con una capacidad de levante de 1.600 kg.
- 1 Cargador eléctrico homologado marca Enel X – instalado (en proceso de certificación).
- Instrumentos de medición genéricos (osciloscopios, sensores de corriente, sensores de voltaje, diferenciales, capacidad inductancia, capacitancia).
- Capacidad de formar o integrar electrónica de potencia: semiconductores marcas Semikron e Imperex.
- Puente H marca Imperex.
- Otros: evaluadores de rendimiento de baterías, equipos de geolocalización, emulador de baterías bidireccionales, plataforma de control marca Interix y MicroLabBox dSPACE.





## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- Dr. Ricardo Lizana Fuentes, “Predictive Control of Active Front End Rectifiers”, FONDECYT Project no. 11090253, Research Assistant, 2010.
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto Fondecyt Iniciación N° 11170862: “ON LINE ESTIMATION OF ROCK PROPERTIES AN BIT WEAR MONITORING FOR MINING DRILLING RIGS USING DRIVE AND PROCESS SIGNALS”. Investigador Responsable (2018 - 2020).
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto CORFO Código 17PTECNA-102694 “PTEC-HAMA Programa Tecnológico en el área de Sensorización y Manufactura Aditiva como eje habilitante en el desarrollo de soluciones tecnológicas críticas y de frontera que permitan a la industria nacional avanzar hacia una Manufactura Avanzada”. Investigador Colaborador (2019 - 2023).
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto de Innovación de Interés Público CORFO código 18IIP-BB-99513: “Plataforma de diagnóstico e historización del confort térmico, consumo de energía y calidad de aire en hospitales públicos”. Profesional experto encargado de modelación energética de sistemas eléctricos (2019).
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto Fondo para la Competitividad Regional FIC-R Biobío – Código BIP 40011065: “Generación de Bioenergía para Combustión a partir de Manejo Forestal Sustentable” Investigador encargado de proceso de secado de biomasa a partir de ERNC (2019 - 2020).
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto 413131-BIP 07/IE-28 “MicroRed UCSC”, Académico responsable (2017 - 2019). Corresponde al diseño e implementación de una planta de autogeneración de energía eléctrica solar fotovoltaica y eólica de 44 kW en el campus San Andrés de la UCSC. La instalación incluye tres sistemas de seguimiento solar (un eje horizontal, un eje inclinado y dos ejes), tres tecnologías en módulos fotovoltaicos (policristalino, monocristalino y capa fina), microinversores on grid, inversores string on grid, inversores off grid, sistema de respaldo por baterías y generación diésel, equipos emulación de cargas RLC, sistema de monitoreo y registro en línea.
- Dr. Guillermo Ramírez Arias, proyecto interno INDIN N° 06/2017: “Observador de Torque para Análisis de Eficiencia Energética en Accionamientos Sopladores de Fundiciones Mineras” Investigador Responsable (2017 - 2018).



- Dr. Guillermo Ramírez Arias, Proyecto 15CABB-069 CIFES Fondo Regional de Sensibilización y Cofinanciamiento de Proyectos de Inversión en ERNC para Autoabastecimiento Para MiPYMES de la región del Biobío, Director (2015 - 2016).
- Dr. Aníbal Morales Montecinos, Project Researcher, Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR, GORE BioBio, “Construcción planta de hidrógeno verde para aplicaciones industriales en la región del Biobío” (2021 - 2022).
- Dr. Aníbal Morales Montecinos, Alternate Director, UCSC Research Equipment Acquisition Program, “Evaluation of Electromobility prototypes for their integration into National industry” 2019.
- Dr. Aníbal Morales Montecinos, Director UCSC, CORFO 2018 18PTECMA-102694 (5 años), “PTEC-HAMA: Programa Tecnológico en el Área de Sensorización y Manufactura Aditiva como un Eje Habilitante en el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas Críticas y de Fronteras que Permitan a la Industria Nacional Avanzar hacia una Manufactura Avanzada”, UdeC-UCSC-INACAP, Chile.
- Dr. Aníbal Morales Montecinos, principal Investigator (PI) FONDECYT INITIATION GRANT 2017 – 11170388 (3 años), “Modeling, Simulation and Pareto Multi-objective Optimization of Piezoelectric Energy Harvesting Systems for Idler Condition based Monitoring Sensors in Overland Belt Conveyor Applications”, UCSC, Chile.
- Proyecto interno CIBAS N° 511317: “Evaluación del desempeño de vehículos eléctricos para la producción industrial sustentable” Co-Investigador (2020 - 2022).

#### ► LINEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Sistemas de transmisión HVDC basados en Convertidores Modulares Multinivel (MMC).
- Control de convertidores multinivel.
- Accionamientos Eléctricos Industriales.
- Energías Renovables.
- Energy Harvesting, Energy Efficiency, Electrical Safety & Technology for Mining Industry.
- Copper Electrowinning & Electrorefining.
- Power electronics, Power converters & High-current rectifiers.
- Multiphysics Modeling FEM & DEM.



## LABORATORIO DE SECADOR GEOSOLAR

### DESCRIPCIÓN

Unidad de secado a partir de la integración de energías renovables como estrategia de sustentabilidad económica y ambiental.

### DEPENDENCIA

Centro de Energía UCSC.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Geotécnica.
- Ingeniería:
  - Mecánica.
  - Eléctrica.
  - Química/Ambiental.
- Automatización.

### OFERTA TECNOLÓGICA

Ensayos de secado de distintos tipos de biomasa:

- Tecnología activa aire solar.
- Tecnología geotérmica fotovoltaica.

### INFRAESTRUCTURA

- Sala de máquinas de 12 m<sup>2</sup> de superficie.
- Cámara de secado de 12 m<sup>2</sup> de superficie y 2 m de altura.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- 3 intercambiadores de calor instalados en el subsuelo: intercambiador horizontal, un intercambiador slinky horizontal y un intercambiador slinky vertical.
- 1 sistema de intercambiadores solares térmicos (aire-solar), compuesto por un intercambiador marca Grammer y un diseño propio.
- 1 estanque acumulador de agua.
- Cámara de secado.
- 1 bomba de calor.
- 1 tanque de expansión.
- Paneles de instrumentación.
- 1 Sistema de circulación de agua (tuberías, válvulas y bombas de recirculación).
- 1 sistema de baterías e inversores y paneles fotovoltaicos.
- Sistema de adquisición y registro de datos.

### EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

#### ▶ PROYECTOS EJECUTADOS

- “Generación de bioenergía para combustión a partir del manejo forestal sustentable en la región del Biobío” (directora alterna). Fondo de Innovación para la Competitividad Regional del Biobío 2018, (2019 - 2021).

#### ▶ LINEAS DE INVESTIGACIÓN

- Integración de ERNC para el secado industrial.
- Producción de químicos intermediarios y/o combustibles alternativos al petróleo (estudio de sistemas catalíticos), modelamiento matemático de sistemas energéticos, eficiencia energética en sistemas de producción.



## LABORATORIO DE MANUFACTURA AVANZADA

### DESCRIPCIÓN

El Laboratorio de Manufactura Avanzada fue creado en el año 2021. Corresponde a una iniciativa UCSC que es parte del Programa Tecnológico Estratégico PTEC-HAMA Habilitantes en Manufactura Avanzada apoyado por CORFO, liderado por UdeC y co-ejecutado por UCSC e Inacap. Este Programa Tecnológico en el área de la sensorización y manufactura aditiva busca ser un eje habilitante en el desarrollo de soluciones tecnológicas críticas y de frontera que permitan a la industria nacional avanzar hacia una manufactura avanzada. PTEC-HAMA es la estación base de un equipo multidisciplinario de profesionales que trabajan en conjunto para desarrollar metodologías, crear productos, optimizar tecnologías y fortalecer capacidades que incrementen la generación de productos de Altas Prestaciones para los sectores industriales tractores.

Manufactura Avanzada UCSC participa de PTEC-HAMA contribuyendo a crear una plataforma de colaboración que permita la validación, escalamiento y comercialización de soluciones tecnológicas que aborden el desafío de avanzar desde la manufactura tradicional a una avanzada.

La infraestructura, capacidades tecnológicas y capital humano avanzado disponibles permiten desarrollar sensores embebidos para operación en ambientes industriales; sistemas electrónicos embebidos inteligentes y autónomos incluyendo técnicas de energización y comunicación avanzadas; desplegar sistemas de comunicaciones de datos para la implementación de sistemas ciberfísicos; y diseñar herramientas tecnológicas y de inteligencia artificial para generar recomendaciones dinámicas para la toma de decisiones en procesos industriales. Adicionalmente, las capacidades disponibles permiten diseñar e implementar piezas personalizadas de formas complejas a partir de procesos de manufactura aditiva, mejorando los tiempos de respuesta, considerando múltiples materialidades para bajos volúmenes productivos, integrando diferentes soluciones de sensorización.

### ▶ DEPENDENCIA

Facultad de Ingeniería-DIE.

### ▶ ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Sensorización y Sistemas Ciberfísicos.
- Internet de las Cosas Industrial (IIoT).
- Manufactura aditiva, Impresión 3D.
- Inteligencia artificial, Machine learning, Computer Vision.
- Cloud computing, On Premise, Edge devices.

### ▶ INFRAESTRUCTURA

- El Laboratorio cuenta con 35 m<sup>2</sup> ubicado en el Centro de Energía UCSC.

### ▶ OFERTA TECNOLÓGICA

Actualmente, el laboratorio permite:

- Apoyar el desarrollo de proyectos I+D.
- Prestar servicios de asistencia técnica y consultoría en transformación digital.
- Apoyar en el diseño y ejecución de pruebas piloto industriales.
- Prestar servicios de vigilancia tecnológica + inteligencia competitiva.
- Desarrollar proyectos de Data Science + Inteligencia Artificial + Machine Learning.
- Desarrollar plataformas de sensores IoT + Cloud computing.
- Desarrollo de proyectos aplicados de Computer Vision.
- Prestar servicios de capacitación en tecnologías de la Industria 4.0.

## ► EQUIPAMIENTO

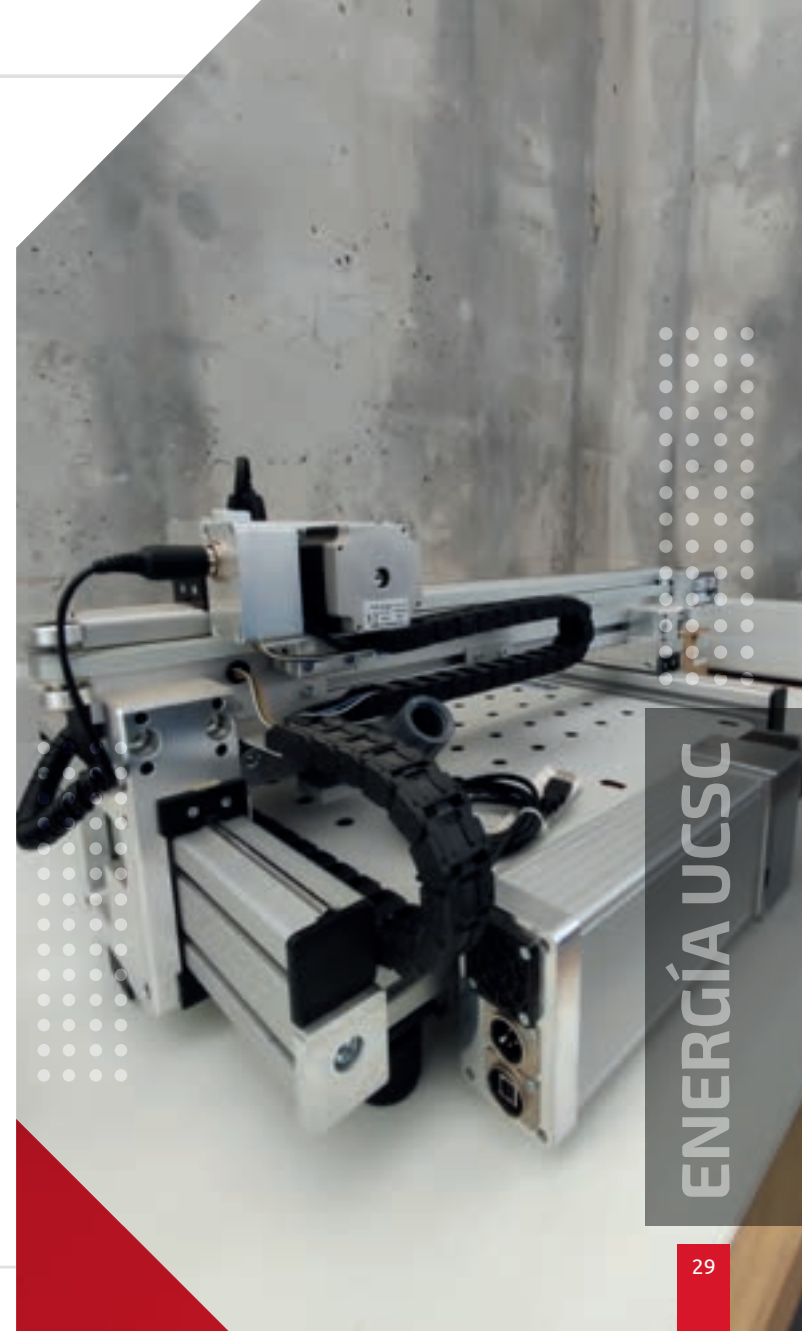
Entre otras tecnologías, el Laboratorio actualmente cuenta con:

- Taladro y Ruteador CNC con control numérico Bungard modelo CCD/2/ECO (con software ISOCAM 5.0).
- Impresora profesional 3D Ultimaker S5 (industrial-grade parts).
- Impresora 3D resina Formlabs Form2 con kit FormCure y FormWash.
- Estación de soldadura profesional ERSA I-CON VARIO4 con Anillo iluminación MOTIC LED60T.
- Estaciona de soldadura ERSA I-CON NANO IC1200A con estación de aire caliente QUICK 850DESD 320 W.
- Stereo microscopio MOTIC SFC11B, (6) Multimetro TrueRMS con Cámara Térmica integrada Fluke 279FC/IFLEX.
- Osciloscopio Digital TEKTRONIX MDO3012 100MHz 2.5 GS/s.
- Medidor/Analizador de vibraciones estándar industrial PCE Instruments PCE-VM25.
- Equipo generador de vibraciones MiniShaker The ModalShop K20078E1.
- Registrador y Analizador de Calidad de Energía Hioki PQ3100 + Accesorios 300A.
- Registrador y Analizador de Calidad de Energía Hioki PQ3100 + Accesorios 3000<sup>a</sup>.
- Osciloscopio portátil estándar industrial Fluke Scopemeter 190-504-UN-S 500MHz 2.5GS/s.

## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR, GORE Biobío, “Construcción planta de hidrógeno verde para aplicaciones industriales en la región del Biobío” (2021 - 2022).
- UCSC Research Equipment Acquisition Program, “Evaluation of Electromobility prototypes for their integration into National industry” (2019).
- Coejecutor CORFO 2018 18PTECMA-102694 (5 años), “PTEC-HAMA: Programa Tecnológico en el Área de Sensorización y Manufactura Aditiva como un Eje Habilitante en el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas Críticas y de Fronteras que Permitan a la Industria Nacional Avanzar hacia una Manufactura Avanzada”, UdeC-UCSC-INACAP, Chile (2018).
- FONDECYT INITIATION GRANT 2017 – 11170388 (3 años), “Modeling, Simulation and Pareto Multi-objective Optimization of Piezoelectric Energy Harvesting Systems for Idler Condition based Monitoring Sensors in Overland Belt Conveyor Applications”, UCSC, Chile (2017).



## LABORATORIO DE EQUIPAMIENTO MAYOR

### DESCRIPCIÓN

Creado en el año 2021 para realizar investigación científica fundamental y aplicada en el área de Tecnología de Biorecursos; Biopolímeros, Bioenergía y Biorrefinería. Su infraestructura, capacidades tecnológicas y capital humano, permiten estudiar y optimizar métodos para la identificación cuantitativa y cualitativa de biopropano, jetfuel, gas de síntesis, biochar e hidrocarburos a partir de biomasa de importancia económica y/o residual. Las investigaciones buscan responder a la necesidad actual de diversificación de la matriz energética nacional.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ciencias.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Bioenergía.
- Biorrefinería con un enfoque de uso integral de la biomasa.
- Procesos Biogeoquímicos terrestres, en particular del suelo.
- Ecología del fuego y ciclo del carbono pirogénico.
- Aplicación de isótopos estables, hidropirólisis y técnicas de fraccionación de la materia orgánica.

### INFRAESTRUCTURA

- El Laboratorio es de nueva adquisición y cuenta con 34 m<sup>2</sup>.

### OFERTA TÉCNICA

Actualmente, el Laboratorio permite:

- Apoyar en el desarrollo de proyectos I+D.
- Determinación y cuantificación de biopropano mediante cromatógrafo de gases con detector de conductividad térmica (GC/TCD).
- Determinación cualitativa y cuantitativa por cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC/FID).
- Caracterización y composición de biomateriales (i.e., masa) mediante el análisis termogravimétrico (TGA) y Calorimetría diferencial de barrido (DSC).
- Determinación de la concentración y composición isotópica estable de elementos ligeros (C,N,H,O) en muestras en estado sólido, líquido y gaseoso.

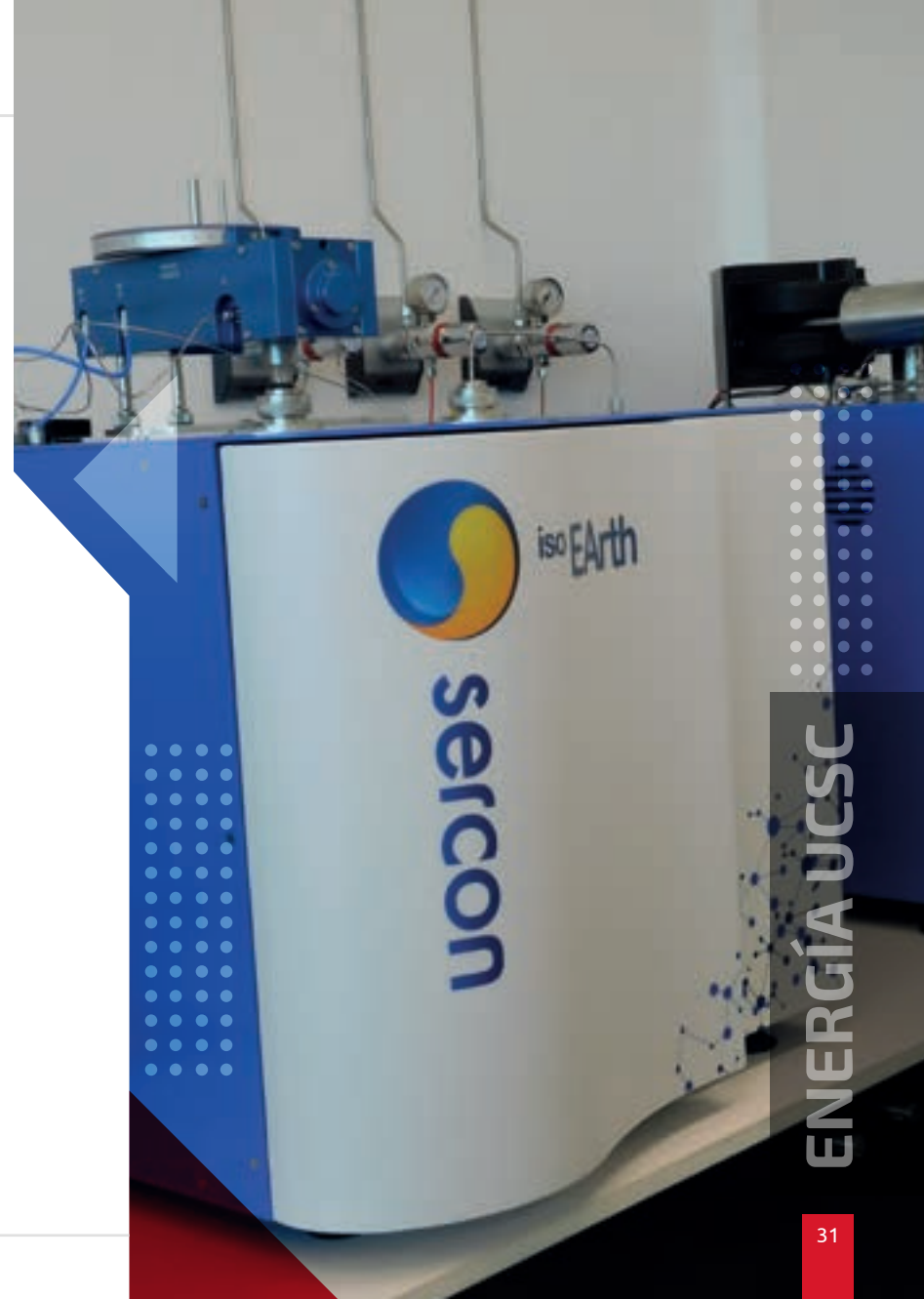
### EQUIPAMIENTO

- GC – TCD, cromatógrafo de gases con detector de conductividad térmica. Se utiliza para identificar y cuantificar gases como CO<sub>2</sub>, propano, butano; relacionados con bioenergía y biorrefinería de aceite reciclado para la obtención de propano.
- GC – FID (detector con ionización de llama), cromatógrafo de gases. Se usa para cuantificar compuestos de alto peso molecular, para caracterizar ácidos grasos de cadenas largas o cortas. Caracterizar plantas, detectar los niveles y concentraciones de ácidos grasos esenciales (DHA en pesqueras para aprovechar los aportes nutricionales), y en organismos. Caracterización del perfil de ácidos grasos para el uso en energía (aceites, organismos biológicos (peces y plantas) o matrices (suelo sedimentos).
- TGA – Analizador termogravimétricos. Se utiliza para biomasa lignocelulósica, polímeros, residuos agrícolas y algas. El fin es detectar si el tipo de muestra a analizar tiene potencial para ser usado como biorecurso.
- Se puede determinar la humedad, compuestos volátiles, carbón fijo y cenizas, y análisis diferencial termogravimétrico, se puede identificar macromoléculas (lípidos, proteínas y carbohidratos).
- Espectrómetro IRMS HS2022, Equipo para medir isótopos, tiene una bobina de Tesla. Se utiliza para análisis de oxígeno, carbono, nitrógeno.
- Iso Earth analizador elemental, en conjunto con el HS2022.
- Iso Earth en conjunto con HT-EA.

## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- “Biorefinery of urban greening waste for the production of solid biofuels and chemical building blocks, based on a hydrothermal carbonization process” FONDECYT 1211209 (2021 - 2025).
- “Producción de Biopropano a partir de pellets utilizando un proceso termoquímico y nanocatalizadores” Proyecto I+D 2022.
- Pyrogenic carbon sequestration in Australian soils. Discovery Project. Australian Research Council. DP Grant 210100881 (2021 - 2023).
- “Producción de biopropano de segunda generación a través de un proceso integrado biotecnológico/termoquímico” FONDEF ID20I10331 (2020 - 2022).
- “ES-CL”> Uso de corteza de eucalipto generada en la industria de procesamiento de madera en la región del Biobío para la generación de compost y tecnosuelo como enmienda de suelos urbanos” Proyecto I+D (2020 - 2021).



## LABORATORIO PILOTO DE INVESTIGACIÓN EN BIORRECURSOS Y BIOENERGÍA

### DESCRIPCIÓN

Implementado 2021 para realizar investigación científica fundamental y aplicada en el área de biorecursos y bioenergía (biocombustibles sólidos).

### DEPENDENCIA

Facultad de Ciencias.

### INFRAESTRUCTURA

- Laboratorio piloto de bioenergía y combustión de 50 m<sup>2</sup>.

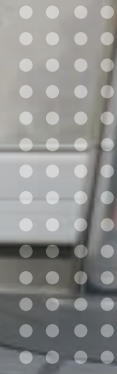
### OFERTA TECNOLÓGICA

- Producción y caracterización de pellet a base de distintas biomásas a escala laboratorio y piloto, tales como residuos agrícolas, residuos forestales, etc.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- Estufa convencional a pellet con salida para captura de emisiones para identificación de gases.
- Termoestufa a pellet (mezcla de caldera – calienta agua y estufa convencional) con salida para captura de emisiones para identificación de gases.
- Caldera a Pellet con salida para captura de emisiones para identificación de gases.
- Máquinas para hacer pellet que trabajan bajo estándares de certificación ISO 17225.
- Chipadora de ramas, troncos, hojas, cualquier tipo de residuos forestales, plantas.
- Molino martillo semi industrial para reducir tamaño de biomasa con tamaño de partículas inferior a 10 mm (100 kg/h).
- Peletizadora a escala piloto de capacidad de 400kg/h (marca Munch).
- Tamices: Análisis de finos por tamices de distinta granulometría.
- Durabilímetro: Análisis de durabilidad mecánica de los pellet (medición de resistencia y durabilidad de los pellet a través del movimiento mecánico) para simular su vida útil.
- Prensa manual: simula la fabricación de pellet a escala laboratorio. Se utiliza a una presión determinada para construir pellet de una misma densidad. Es muy útil para medir el poder calorífico.
- Cilindro para medir densidad aparente de pellets. Desarrollado para que cumpla con los requisitos de medición de la ISO 17225.
- Hardgrove grindability tester, capaz de medir la energía necesaria para disminuir de tamaño una biomasa a un tamaño de partícula en específico (extruir pellets de una cierta formulación).





## LABORATORIO DE PROCESAMIENTO TÉRMICO DE BIOMASA

### DESCRIPCIÓN

Puesto en marcha en el año 2021 para realizar investigación científica fundamental y aplicada en el área de Tecnología de Bioenergía y Biorrefinería. Presta servicios de caracterización de biomasa, pellet y obtención de productos de valor agregado a base de residuos agrícolas, industriales, comerciales (en el caso del aceite) y urbanos (en el caso de las podas) a empresas e industria.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ciencias.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Procesos termoquímicos para la producción de biocombustibles tales como, biopropano, jet fuel, gas de síntesis, biochar e hidrocarburos.
- Biorrefinería para la generación de productos de alto valor "building blocks".

### INFRAESTRUCTURA

- El Laboratorio cuenta con 20 m<sup>2</sup> ubicado en el Centro de Energía UCSC.

### ► OFERTA TÉCNICA

Actualmente, el Laboratorio permite:

- Obtención de biopropano y bio-oil a partir de carboxilatos mediante un proceso de pirólisis.
- Obtención de biochar y building blocks a partir de biomasa mediante reacciones de carbonización hidrotermal.

### ► EQUIPAMIENTO

- Calorímetro, que sirve para cuantificar el poder calorífico de distintos materiales, por ejemplo: biomasa lignocelulósica (especies de árboles, residuos agrícolas, residuos industriales, aceites y entre otros).
- Reactor con control de temperatura, entrada de gases y presión (volumen 1 litro) carbonización hidrotermal de biomasa lignocelulosa, residuos de podas urbanas y residuos agrícolas. Se ha utilizado para obtención de carbón a base de materiales y la corriente líquida con moléculas bloques de alto valor agregado.
- Piroлизador.
- pHmetro.
- Bomba de vacío.
- Tamices.
- Conductímetro.
- Material de vidrio.
- Balanza a granel.



## EXPERIENCIA DE LA UNIDAD

### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- “Biorefinery of urban greening waste for the production of solid biofuels and chemical building blocks, based on a hydrothermal carbonization process” FONDECYT 1211209 (2021 - 2025).
- “Producción de Biopropano a partir de pellets utilizando un proceso termoquímico y nanocatalizadores” Proyecto I+D 2022.
- “Producción de biopropano de segunda generación a través de un proceso integrado biotecnológico/termoquímico” FONDEF ID20110331 (2020 - 2022).
- “ES-CL”> Uso de corteza de eucaliptus generada en la industria de procesamiento de madera en la región del Bío Bío para la generación de compost y tecnosuelo como enmienda de suelos urbanos” Proyecto I+D (2020 - 2021).
- “Generación de Bioenergía para combustión a partir de manejo forestal sustentable”. Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R) Biobío (Chile). Código BIP 40011065 (2019 - 2021).



## LABORATORIO DE PROCESOS QUÍMICOS APLICADOS

### DESCRIPCIÓN

Creado el 2020 con apoyo de la Asociación Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y la Facultad de Ingeniería con el objetivo principal de realizar investigación en el área de nanotecnología aplicada a la remoción de contaminantes en recursos hídricos. Cuenta con equipamiento para la síntesis química de nanomateriales, análisis de parámetros en calidad de agua (DBO, DQO, metales pesados, nutrientes, pH, conductividad, turbiedad, entre otros), estudios de nanomateriales aplicados a la fotocatalisis, y para apoyar en otros proyectos de investigación en ingeniería.

### DEPENDENCIA

Facultad de Ingeniería.

### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Síntesis y caracterización de nanomateriales.
- Procesos de oxidación avanzada.
- Remoción de contaminantes en recursos hídricos.
- Apoyo en aspectos químicos de proyectos de interés en ingeniería.
- Análisis de parámetros de calidad de agua.

### INFRAESTRUCTURA

- El Laboratorio se encuentra en Edificio San José Obrero y su expansión es de 55 m<sup>2</sup>.

### ▶ EQUIPAMIENTO

- Refrigerador.
- Equipo para medir Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) con incubador.
- Estufa de secado.
- Placas de agitación con calefacción y sensores de temperatura.
- Bomba peristáltica.
- Centrífuga.
- Bomba de vacío.
- Agitador orbital/incubadora orbital.
- Reactor fotocatalítico con radiación UV y visible.
- Campana de extracción sin ducto.
- Reactor para medir demanda química de oxígeno.
- Baño de ultrasonido.
- Fotómetro para parámetros de calidad de agua.
- Espectrofotómetro de doble haz con capacidad para estudios de reflectancia difusa en sólidos.
- Balanza analítica.
- pHmetro (pH, conductividad, TDS, salinidad, iones específicos, entre otros).
- Purificador de agua.
- Turbidímetro.
- Sensores de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> disuelto.



### ► PROYECTOS EJECUTADOS

- “Exploring the biosynthesis of a silver silicate-based nanomaterial using waste materials and seawater for the efficient removal of contaminants in water”, ANID FONDECYT de Iniciación N°11230671. Responsables (2023 - 2025).
- Contrato tecnológico UCSC-CAP para dar solución al desafío “Producción de ladrillos de mayor densidad a partir de coproductos siderúrgicos”. Coinvestigadores (2022 - 2023).
- Fortalecimiento del Ecosistema de Innovación basada en I+D y Transferencia Tecnológica de la UCSC” Proyecto 68-InES. Parte del equipo de trabajo Objetivo 3. Coinvestigadores (2021 - 2023).
- “Consortio Tecnológico Minero de Economía Circular COTMEC” en Convocatoria BHP Tailings Challenge - Expande 2021. Coinvestigadores (2021).
- “Fortalecimiento de la investigación y docencia del Doctorado en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la UCSC en el área de Hidráulica y Medio Ambiente con énfasis en el uso de nanomateriales para la remediación de aguas contaminadas”, CONICYT PAI N° PAI77190082. Responsables (2020 - 2022).

### ► INVESTIGACIONES (2019 - 2022)

- K. Márquez, F. Jiménez-Aspee, N. Márquez, P. Salgado, D. Contreras. 2022. Use of NIR spectroscopy and multivariate regression for prediction of pentosan content in wood pulp. *European Journal of Wood and Wood Products*. DOI: 10.1007/s00107-022-01896-2
- A. Henríquez, P. Salgado, M. Albornoz, V. Melín, H.D. Mansilla, L. Cornejo-Ponce, D. Contreras. 2021. Determination of equilibrium constants of iron(III)-1,2-dihydroxybenzene complexes and the relationship between calculated iron speciation and degradation of rhodamine B. *New Journal of Chemistry*. p.: 15912-15919. DOI: 10.1039/D1NJ01579F.
- V. Melín, P. Salgado, A. Thiam, A. Henríquez, H.D. Mansilla, J. Yáñez, C. Salazar. 2021. Study of degradation of amitriptyline antidepressant by different electrochemical advanced oxidation processes. *Chemosphere*. p. 1-10. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.129683.
- P. Salgado, J.L. Frontela, G. Vidal. 2020. Optimization of Fenton Technology for Recalcitrant Compounds and Bacteria Inactivation. *Catalysts*, p. 1-15. DOI: 10.3390/catal10121483.
- Y. González, P. Salgado, G. Vidal. 2019. Disinfection behavior of a UV-treated wastewater system using constructed wetlands and the rate of reactivation of pathogenic microorganisms. *Water Science & Technology*. p. 1870-1879. DOI: 10.2166/wst.2020.007.
- P. Salgado, D.O. Mártire, G. Vidal. 2019. Eucalyptus extracts-mediated synthesis of metallic and metal oxide nanoparticles: current status and perspectives. *Materials Research Express*. p. 1-23. DOI: 10.1088/2053-1591/ab254c.
- P. Salgado, K. Márquez, O. Rubilar, P. Toledo, D. Contreras, G. Vidal. 2019. The effect of phenolic compounds on the green synthesis of iron nanoparticles (FexOy-NPs) with photocatalytic activity. *Applied Nanoscience*. p. 1-15. DOI: 10.1007/s13204-018-0931-5.







**UCSC**



# UCSC

## »»» SIGUE NUESTRO CONTENIDO:



[www.ucsc.cl](http://www.ucsc.cl)



[@ucsconcepcion](https://twitter.com/ucsconcepcion)



[UCSC Concepción](https://www.facebook.com/UCSCConcepcion)



[UCSC Concepción](https://www.youtube.com/UCSCConcepcion)



[@ucsconcepcion](https://www.instagram.com/ucsconcepcion)



[Universidad Católica de la Santísima Concepción](https://www.linkedin.com/university/universidad-catolica-de-la-santisima-concepcion)

## »»» CONTÁCTANOS:



[ott@ucsc.cl](mailto:ott@ucsc.cl) / [proyectosvrip@ucsc.cl](mailto:proyectosvrip@ucsc.cl)



(+56) 412345105 / 412345151



Alonso de Ribera 2850, Concepción, Chile