

CENTRA:

POTENCIANDO EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA SOSTENIBLE E INTELIGENTE AL 2050

El Center for Energy Transition (CENTRA) es un centro de investigación interdisciplinaria, que permite a la sociedad poder avanzar en el camino hacia la transición energética utilizando suministros y el uso de energías económicas que sean amigables con el medio ambiente y que sean admisibles y seguros para la sociedad.

Para el logro de estos objetivos, el centro estudia los desafíos para incorporar a la cadena de valor de los combustibles limpios, el rol de la industria 4.0 en el desarrollo energético, el desarrollo de comunidades y ciudades energéticamente sostenibles e inteligentes integrando de manera masiva el uso de energías renovables y de bajas emisiones a las redes eléctricas. Conversamos cerrando el año 2024 con Daniel Olivares, director ejecutivo del Centro de Transición Energética (CENTRA), Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez

¿Qué es CENTRA y qué lineamientos desarrolla para una industria sostenible e inteligente hacia el 2050?

CENTRA es el Centro de Transición Energética de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI). Agrupa y coordina la acción de académicos y profesionales UAI expertos en la industria energética y su interacción con los distintos sectores de la economía, en el contexto de los objetivos y desafíos de la transición energética. Nuestro propósito central impulsar la transformación hacia sistemas energéticos más sostenibles, eficientes y resilientes en Chile y el mundo. Buscamos ser un catalizador en la adopción de soluciones avanzadas e innovadoras a los desafíos energéticos en los distintos sectores de la economía, y un puente que facilite la coordinación entre el sector público y privado. Para esto, contamos con una estructura organizacional que nos permite combinar las fortalezas de un equipo



Daniel Olivares, director ejecutivo del Centro de Transición Energética (CENTRA), Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez

profesional de alto desempeño, y un grupo académico altamente especializado en el diseño de soluciones tecnológicas de última generación, para dar abarcar los desafíos energéticos de la industria y la sociedad.

Para lograr una industria sostenible e inteligente de aquí al 2050, contamos con un foco estratégico específico denominado Industrias Sostenibles. En este foco buscamos potenciar el desarrollo de una industria sostenible en Chile mediante la evaluación, el desarrollo y el acompañamiento en la implementación de nuevas tecnologías que permitan una mejor utilización de los recursos disponibles. Abordamos la eficiencia energética, la producción y logística de combustibles limpios, la conversión de procesos industriales para electrificación o uso de combustibles limpios, la integración de energía renovable, la captura y secuestro de CO₂, y el clustering industrial, con foco en las industrias de minería y construcción. Adicionalmente, tenemos apoyamos la formación y capacitación de profesionales

de la industria para que sean capaces de enfrentar los desafíos de la transición energética, mediante programas de formación a medida de las necesidades específicas de la industria.

¿Cómo se vincula CENTRA con la industria minera?

Por su rol fundamental para la economía de Chile y su uso intensivo de energía, la industria minera es uno de los focos principales de acción de CENTRA. En nuestro equipo de trabajo contamos con académicos con vasta experiencia en el sector minero, con foco en los desafíos de gestión, transformación tecnológica, e innovación para la productividad. Además, CENTRA, a través de la UAI, forma parte del nuevo Instituto de Tecnologías Limpias (ITL), en el cual hemos planteado como focos de nuestra participación los siguientes ámbitos de acción de alto impacto para la industria minera:

- Descarbonización y transición energética: Estrategias e innovación de procesos para la reducción de la huella de

carbono y la electrificación de procesos mineros, con foco en electromovilidad, la adopción eficiente y segura de fuentes de energía renovables, y la transformación de procesos a combustibles limpios.

- Optimización energética: Ayudamos a las compañías mineras a identificar oportunidades para mejorar la eficiencia energética en sus operaciones.

- Minería inteligente: Desarrollo de sistema de gestión integrados, e implementación de sistemas de medición y gemelos digitales para una gestión más eficiente de la industria.

En relación a los avances en electromovilidad, ¿qué visualiza como pro y contra para el desarrollo industrial del país?

Los avances en electromovilidad representan una gran oportunidad para el desarrollo industrial de Chile. Por el lado positivo, la adopción de vehículos eléctricos contribuye significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales, lo que mejora la calidad del aire y nos acerca a cumplir con nuestros compromisos ambientales internacionales. La electromovilidad también reduce nuestra dependencia de energéticos internacionales, en la medida que el sector eléctrico continúe su desarrollo en base a energía renovables, como la solar y eólica, de alto potencial a nivel nacional. Además, impulsan la innovación tecnológica y pueden generar nuevos empleos y sectores económicos, especialmente considerando que Chile es un importante productor de litio y cobre, materiales clave para la fabricación de baterías y componentes eléctricos.

Sin embargo, también existen desafíos que debemos abordar. Uno de los principales es la infraestructura de producción y transporte de electricidad necesaria para la carga de los vehículos eléctricos, que actualmente es insuficiente para soportar una adopción masiva de vehículos eléctricos en múltiples usos industriales, y presenta desafíos para su expansión eficiente y expedita. Esto requiere inversiones importantes y planificación estratégica, y la construcción de consenso social en torno al desarrollo de infraestructura energética habilitante.



Además, es fundamental asegurar que el incremento en la demanda eléctrica sea cubierto por fuentes renovables para mantener los beneficios ambientales. Por último, debemos considerar la gestión y reciclaje de baterías al final de su vida útil para evitar impactos negativos en el medio ambiente en el mediano y largo plazo, que opaquen los beneficios en términos de reducción de emisiones.

En términos de oportunidades en la electromovilidad, ¿qué investigación aplicada se ha destacado el Centro de Transición Energética de la Universidad Adolfo Ibáñez?

En CENTRA hemos desarrollado varias investigaciones aplicadas que buscan potenciar la electromovilidad en Chile. Una de ellas es el estudio de la integración de vehículos eléctricos en redes inteligentes, explorando cómo pueden interactuar con el sistema eléctrico para mejorar su estabilidad y eficiencia. Esto incluye conceptos como el "vehicle-to-grid", donde los vehículos pueden devolver energía a la red en momentos de alta demanda. Otro proyecto destacado es la optimización de carga para flotas eléctricas, en la que desarrollamos modelos de decisión para distribuir la carga de vehículos eléctricos en función de sus requerimientos de autonomía y las necesidades y capacidades del sistema eléctrico que los suministra. También hemos trabajado en catastros y recomendaciones de política pública para ampliar la cobertura de estaciones de carga de vehículos eléctricos a lo largo del país, de forma de reducir las barreras a su adopción para aplicaciones que requieren mayor autonomía en recorridos de larga distancia. Además, estamos investigando en el área de baterías, específicamente en su ciclo de vida, buscando métodos para extender su uso y estrategias de reciclaje y reutilización que sean sostenibles y económicamente viables. En este sentido, estamos ansiosos por aplicar nuestras metodologías y modelos de decisión a las aplicaciones particulares en minería, que tienen requerimientos de desempeño y disponibilidad particularmente desafiantes.

¿Qué aspectos internacionales se aplican en Chile en relación a los avances en electromovilidad?

Chile avanza en la electromovilidad alineándose con estándares globales y colaborando en iniciativas internacionales. Entre sus compromisos, destaca la



Estrategia Nacional de Electromovilidad, que fija metas como que al 2035 el 100% de los vehículos nuevos sean de cero emisiones. A nivel internacional, Chile participa en iniciativas como la alianza ZEBRA, que busca acelerar a implementación de buses cero emisiones en las principales ciudades de Latinoamérica, y la Electric Vehicle initiative (EVI) de la Agencia Internacional de Energía, que actúa como punto de encuentro de múltiples gobiernos para colaborar en políticas destinadas a acelerar la introducción y adopción de vehículos eléctricos a nivel global.

En el ámbito normativo, Chile ha desarrollado regulaciones que armonizan con estándares internacionales, facilitando la integración de tecnologías y promoviendo la interoperabilidad de sistemas de carga para vehículos eléctricos. También hemos seguido ejemplos de países líderes en la implementación de incentivos fiscales y financieros, como exenciones de impuesto verde y permiso de circulación, depreciación acelerada, y subsidios como los programas "Mi taxi eléctrico" y "Mi moto eléctrica", entre otros, para fomentar la adopción de vehículos eléctricos y el desarrollo de infraestructura de carga.

La cooperación internacional también se manifiesta en acuerdos comerciales

que benefician la industria de la electromovilidad. Por ejemplo, el litio extraído en Chile, esencial para las baterías de vehículos eléctricos, es elegible para beneficios fiscales en Estados Unidos bajo el U.S. Inflation Reduction Act (IRA), gracias al tratado de libre comercio vigente entre ambos países.

¿Qué aspectos destaca de la electromovilidad en la industria minera?

La electromovilidad en la industria minera ofrece beneficios significativos. Reduce emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales, mejorando la calidad del aire y la salud de los trabajadores al disminuir su exposición a sustancias nocivas y reducir ruido y vibraciones. Los equipos eléctricos son más eficientes y requieren menos mantenimiento, reduciendo costos operativos a largo plazo. Además, facilitan la integración de energías renovables, como la solar y eólica, especialmente relevante en Chile por su alto potencial en estas fuentes.

En Chile, empresas mineras como **Codelco** están implementando proyectos piloto con vehículos y equipos eléctricos para evaluar su viabilidad y beneficios. Siendo uno de los principales productores mundiales de cobre y litio, minerales esenciales para baterías y componentes eléctricos, Chile tiene una posición

estratégica para liderar esta transición en minería.

Los desafíos incluyen desarrollar infraestructura de carga y asegurar un suministro eléctrico confiable en zonas remotas, además de afrontar la inversión inicial elevada. Sin embargo, con planificación estratégica y colaboración entre el sector público y privado, la electromovilidad puede transformar positivamente la industria minera chilena, haciéndola más sostenible, eficiente y competitiva a nivel global.

Desafíos a corto y largo plazo del Centro de Transición Energética de la Universidad Adolfo Ibáñez para abordar soluciones sustentables.

A corto plazo, uno de nuestros principales desafíos es fortalecer las colaboraciones con la industria, el gobierno y otras instituciones académicas para maximizar el impacto de nuestras investigaciones y proyectos. Tenemos el desafío de consolidar nuestro programa de Cátedras de Investigación Industrial (CII) CENTRA, que se han transformado en nuestro vehículo principal para abordar problemas de mediano plazo

de la industria, con soluciones de alto valor agregado en la frontera del conocimiento y desarrollo tecnológico. A comienzos del 2025 lanzaremos nuestra tercera CII para abordar desafíos de la agregación de recursos energético distribuidos en Chile, y esperamos sumar nuestra primera CII enfocada en problemáticas de la industria minera en colaboración con empresas del sector. Además, continuaremos con nuestra intensa actividad de difusión y educación a través de seminarios y columnas de prensa, promoviendo la toma de conciencia sobre la importancia de la transición energética en todos los sectores productivos.

A largo plazo, aspiramos a convertirnos en un referente en innovación y desarrollo tecnológico en energía sostenible. Buscamos influir en la formulación de políticas públicas, aportando evidencia científica y propuestas concretas que faciliten la transición energética en Chile y la región. Además, queremos expandir nuestra participación en proyectos de innovación tecnológica en la gran industria y minería, lo que nos permitirá contribuir a soluciones de alto impacto para Chile y el mundo.

Algún aspecto que quiera agregar como evaluación de cierre de año 2024.

Este año ha sido crucial para el avance de la transición energética en Chile y para CENTRA en particular. Hemos visto un aumento significativo en la adopción de energías renovables en Chile, acompañado de una serie de nuevos desafíos técnicos, regulatorios, y de relacionamiento con las comunidades.

En CENTRA, nos enorgullece haber contribuido a superar algunos de éstos desafíos a través múltiples investigaciones, colaboraciones con los sectores público y privado, y formación de profesionales. Sin embargo, es esencial continuar trabajando de manera colaborativa entre academia, industria y gobierno para acelerar el cambio hacia un sistema energético más sostenible y equitativo. En CENTRA estamos comprometidos a seguir aportando con innovación y conocimiento a la transición energética a nivel mundial, con excelencia técnica y profesional, y con foco de largo plazo en el bienestar de las todas personas.

