



TRABAJANDO CON EL VIENTO

¿Cómo se prepara al personal a cargo del montaje, operación y mantenimiento de los parques eólicos en Chile? Dos expertos lo evalúan, planteando los énfasis y desafíos futuros.

El sol y el viento se siguen posicionando, con larguezas, como las principales "materias primas" de la transición energética que vive Chile. El recurso eólico, en particular, aportaba, al 31 de octubre pasado, el 15,5% de la capacidad neta instalada con 5.941 megawatts.

Desde la puesta en marcha del primer parque eólico a gran escala en nuestro país, Canela I a fines de 2007, esta industria de generación eléctrica renovable ha requerido una creciente y especializada fuerza laboral.

¿Qué tan preparada está y qué tanto cubre las necesidades del rubro? Ana Lía Rojas, directora ejecutiva de la Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA) aporta algunas respuestas: "En términos generales, Chile cuenta con una amplia disponibilidad de mano de obra calificada en áreas transversales -sobre todo en construcción civil, eléctrica y vial- gracias a la trayectoria de la industria minera y a la presencia de otras empresas especializadas a lo largo del país. Esta base constituye una fortaleza para el desarrollo del sector eólico. No obstante, persisten desafíos relevantes en materia de competencias técnicas específicas para la energía eólica, especialmente en montaje especializado de aerogeneradores, su puesta en marcha y operación técnica avanzada".

Tales funciones pueden llegar a requerir la colaboración de personal extranjero, generalmente provisto por las empresas que suministran los aerogeneradores, "lo que evidencia brechas en la formación local", afirma.

INSUFICIENTE Y DESARTICULADO

Ana Lía Rojas agrega que el Estudio de Fuerza Laboral del Sector Energía, dado a conocer en junio de 2025, indica que más de dos tercios de las empresas realizaron actividades de capacitación durante el último año, principalmente de carácter interno y dirigidas a técnicos y profesionales. "Sin embargo, pese a este esfuerzo formativo, el mismo estudio proyecta importantes brechas de capital humano hacia 2035, especialmente en perfiles técnicos y profesionales en escenarios de mayor crecimiento del sector. Esto sugiere que la disponibilidad de personal especializado aún es insuficiente para responder a los requerimientos presentes y futuros de la industria eólica", revela.

El diagnóstico de Charles Nambrard, gerente General de SER-CAP, institución dedicada a la capacitación en energías renovables, tiene similitudes con el de la representante gremial: "Aunque Chile cuenta con proyectos eólicos utility scale consolidados y un pipeline relevante, la masa crítica de capital humano especializado aún es insuficiente y desarticulada respecto a las necesidades reales del sector. Mientras la ola fotovoltaica generó perfiles y procesos más rápidos de incorporación -por tiempos de desarrollo más cortos y menor complejidad técnica en la etapa de sitio-, la eólica

DATO

1 Diplomado en montaje de aerogeneradores y parques eólicos ofrece el instituto profesional AIEP de la Universidad Andrés Bello. A lo largo del programa, los participantes desarrollan competencias técnicas en el ensamblaje de turbinas eólicas, conexión eléctrica y puesta en marcha de estos sistemas.

exige competencias más transversales y de mayor profundidad: evaluación de recurso eólico, ingeniería estructural y civil para cimentaciones, integración eléctrica y sistemas de control de turbinas, logística y montaje en sitios de difícil acceso, además de operación y mantenimiento (O&M) avanzado para componentes rotativos, sistemas de pitch/yaw, cajas de transmisión y electrónica de potencia", detalla.

Otro problema, a su juicio, es que la oferta de técnicos e ingenieros con experiencia práctica en montaje y O&M de aerogeneradores no ha crecido al ritmo que demanda el mercado. Precisa: "En calidad, existen programas académicos y de capacitación técnica, pero con brechas notables en diagnóstico predictivo (vibraciones y termografía avanzada), gestión de datos y control remoto, seguridad integral en alturas y transporte de componentes, y en conocimiento actualizado sobre las turbinas de nueva generación y sus contratos de garantía/servicio. En resumen, hay base formativa, pero no con la amplitud ni la actualización tecnológica que requiere una industria eólica en consolidación y transición hacia operaciones más digitalizadas e hibridas".

¿DÓNDE PONER EL FOCO?

Rojas asegura que si se analiza la trayectoria del país en generación eólica y las brechas que identifica la propia industria, queda en evidencia que los programas de formación y los postgrados tienen que reorientar su foco hacia tres ámbitos muy concretos.

— Montaje y puesta en marcha de aerogeneradores:

"Esta es una de las brechas más evidentes dentro de la cadena de suministro eólica en Chile, lo que ha llevado a depender de personal extranjero. Las nuevas →



→ *generaciones de aerogeneradores, cada vez de mayor capacidad, requieren competencias avanzadas en mecánica, electrónica y sistemas de potencia, que deben fortalecerse en la oferta académica nacional", comenta.*

— Operación y mantenimiento avanzado:

Los programas formativos deben profundizar en herramientas de mantenimiento predictivo y preventivo, diagnóstico de fallas, uso de sensores, análisis de vibraciones y gestión de sistemas Scada.

— Tecnologías eólicas offshore:

Dado que Chile está avanzando hacia el desarrollo de energía eólica en el mar, "se requiere de una oferta académica robusta para cubrir tanto necesidades operativas como de investigación y desarrollo. Entre los contenidos prioritarios están infraestructura portuaria, logística y embarcaciones especializadas; y técnicas de montaje, operación y mantenimiento en condiciones oceánicas extremas, incluyendo aguas profundas y alto oleaje", manifiesta la directora ejecutiva de ACERA.

Por su parte, SER-CAP, haciéndose cargo de las brechas existentes en el ecosistema eólico, orienta su oferta hacia las siguientes áreas:

- Desarrollo de parques eólicos utility scale: Evaluación de recursos, permisos, estudios de impacto, diseño del layout y criterios de interconexión al sistema de transmisión, formación para la etapa de prospección y levantamiento de riesgos logísticos y ambientales.
- Operación y mantenimiento de parques eólicos: Procedimientos de montaje y logística de grandes componentes, metodologías de O&M (preventivo, correctivo y predictivo), y manejo de fallas típicas de aerogeneradores (sistemas mecánicos, hidráulicos y eléctricos).
- Mercado eléctrico chileno renovable: Estructura, reglas de despacho, contratos PPA, señales de precios y herramientas regulatorias que impactan la viabilidad y operación de parques eólicos.

Sistemas BESS combinados con fuentes renovables (solar y eólica): Diseño e integración de baterías para respaldo, respuesta a variabilidad, coordinación con controladores de planta y estrategias de co-optimización para venta de energía y servicios complementarios.

"Esta combinación busca cerrar la brecha en-



"Por el desarrollo de la energía eólica offshore, se requiere una oferta académica robusta para cubrir tanto necesidades operativas como de investigación y desarrollo".

Ana Lía Rojas, directora ejecutiva de ACERA



"Chile tiene un potencial eólico real y condiciones para escalar proyectos utility scale, pero para aprovecharlo requiere más y mejor capital humano".

Charles Nambrard, gerente general de SER-CAP

DATO

713 Megawatts eólicos están actualmente en construcción en Chile. Otros 4.156 MW están en calificación ambiental.

tre la ingeniería de proyecto y la operación diaria, incorporando tanto aspectos regulatorios y de mercado como habilidades técnicas prácticas y competencias en integración con almacenamiento", destaca Charles Nambrard.

NUEVOS DESAFÍOS

Las proyecciones del Estudio de Fuerza Laboral del Sector Energía dan cuenta que Chile necesitará entre 12.000 y 27.000 trabajadores adicionales al 2035, dependiendo del escenario de crecimiento. Una parte significativa de estos perfiles será requerida por el sector renovable, incluyendo la energía eólica. "Esto implica la necesidad fortalecer la oferta formativa

en técnicos, operadores, supervisores e ingenieros especializados", subraya Ana Lía Rojas, quien también pone el acento en la incorporación de competencias en nuevas tecnologías digitales: monitoreo remoto y sensorización, gestión y análisis de grandes bases de datos; aplicaciones de inteligencia artificial y herramientas digitales para optimizar la operación.

Señala, asimismo, que la participación de mujeres en el sector energía alcanza apenas un 25%, por lo que un gran reto es "atraer, formar y retener talento femenino en todas las etapas de la cadena de valor de la energía eólica".

A su vez, Charles Nambrard considera prioritario actualizar los perfiles formativos en la industria eólica en cinco ámbitos: hidrigenación e integración BESS, digitalización y análisis de datos, electrificación y redes inteligentes, gestión regulatoria y comercial, y formación modular y continua. Esto último involucra *"la necesidad de programas más cortos, prácticos y certificados que permitan una recalificación rápida frente a cambios tecnológicos como los que traen las turbinas offshore, la energía eólica de mayor potencia y la integración del hidrógeno verde"*, acota. **[A]**