Investigación PUCV identifica estrategias para fortalecer el sistema eléctrico chileno frente a sequías extremas

Determinar cómo responderá el sistema eléctrico chileno frente a escenarios de sequía extrema es uno de los grandes desafíos que enfrenta el país en el contexto del cambio climático. Con ese objetivo, el académico de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Yunesky Masip, lidera el proyecto Fondecyt Regular "Reducción del riesgo generado por sequías extremas en el sistema eléctrico chileno mediante participaciones óptimas de fuentes de energía renovable variable, incluyendo almacenamiento con hidrógeno verde", iniciativa que ya comienza a entregar resultados relevantes para la planificación energética nacional.

La investigación busca evaluar la capacidad del Sistema Eléctrico Nacional para enfrentar escenarios donde la disponibilidad de agua limite significativamente la generación hidroeléctrica. Para ello, el equipo desarrolló una modelación y optimización de todo el sistema eléctrico nacional, incorporando centrales de generación renovable, líneas de transmisión, demanda eléctrica, almacenamiento y proyecciones futuras de consumo.

"Lo que buscamos es analizar qué ocurriría si enfrentáramos escenarios similares o incluso más severos que las megasequías registradas durante las últimas décadas. Nuestro objetivo es determinar qué tecnologías renovables pueden reemplazar la generación hidroeléctrica y dónde deberían ubicarse para mantener un sistema eléctrico seguro, resiliente y sostenible", explicó Masip.

Uno de los principales hallazgos del estudio fue la identificación de sectores estratégicos para la instalación de nuevas plantas solares, eólicas y sistemas de almacenamiento energético. Si bien las regiones de Antofagasta y Atacama continúan apareciendo como polos prioritarios para el desarrollo solar, la investigación reveló oportunidades significativas en otras zonas del país tradicionalmente menos asociadas a este tipo de infraestructura.

En particular, el Valle Central de la Región de Valparaíso destacó por su potencial para combinar distintas fuentes renovables. Sectores como San Felipe, Catemu y Cabildo presentan condiciones favorables tanto para la generación solar como para la producción eólica, permitiendo complementar ambas tecnologías y reducir la dependencia de sistemas de respaldo convencionales.

“Detectamos que la zona central de la Región de Valparaíso posee un potencial muy interesante. Existe una combinación de radiación solar y corredores de viento que permite diversificar la generación eléctrica y mejorar la estabilidad del sistema. Esto abre oportunidades relevantes para el desarrollo futuro de energías renovables en la región”, señaló el académico.

La investigación también permitió determinar qué niveles de almacenamiento serían necesarios para garantizar el suministro durante las horas sin generación solar. En este ámbito, el estudio incorporó sistemas de baterías y tecnologías asociadas al hidrógeno verde, elementos considerados fundamentales para avanzar hacia una matriz energética más flexible y menos dependiente de combustibles fósiles.

Criterios socioambientales

Un aspecto innovador del proyecto es que la localización de nuevas instalaciones no se realizó únicamente considerando variables técnicas. El modelo incorpora criterios

socioambientales, entre ellos la cercanía a humedales, centros poblados, monumentos nacionales y otras variables sensibles, con el propósito de minimizar posibles impactos territoriales.

“No basta con identificar dónde existe sol o viento. También es importante evaluar el entorno donde podrían emplazarse estos proyectos. Por eso incorporamos variables ambientales y sociales que permiten orientar futuras inversiones hacia zonas que presenten menores conflictos y un mejor equilibrio entre desarrollo energético y protección del territorio”, explicó Masip.

Los resultados adquieren especial relevancia considerando que Chile se ha comprometido a alcanzar la carbono neutralidad al año 2050. En este contexto, fortalecer la participación de energías renovables y desarrollar nuevas capacidades de almacenamiento se vuelve clave para mantener la seguridad del suministro eléctrico en un escenario de creciente incertidumbre climática.

Para el director del proyecto, la principal conclusión es que Chile cuenta con el potencial necesario para enfrentar escenarios de escasez hídrica sin comprometer el abastecimiento energético. “La idea es anticiparse a los desafíos del futuro. Si las sequías continúan intensificándose, el país debe contar con sistemas robustos capaces de responder a esos cambios. Nuestros resultados muestran que existe una ruta técnicamente viable para lograrlo mediante una combinación adecuada de energías renovables y almacenamiento”, concluyó.

Actualmente, el equipo trabaja en la difusión de los resultados entre organismos públicos, empresas y actores del sector energético, con el propósito de que la información generada pueda contribuir a la planificación de largo plazo y a la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo futuro del sistema eléctrico nacional.