

Parques Eólicos Zona Norte

12,2%

de la energía generada
en Chile es mediante la
acción de los vientos.
(Fuente: Boletín Acera,
enero 2024)



Se multiplican “gigantes” que transforman el viento en energía limpia

Chile ha experimentado un notable crecimiento en la instalación de parques eólicos, principalmente en el norte del país. Esta expansión representa un avance significativo en la búsqueda de la sostenibilidad y la generación de energía eléctrica limpia para el sistema nacional. Las condiciones climáticas del norte, con fuertes vientos constantes, son ideales para el aprovechamiento de la energía eólica.



El auge de la energía eólica en el norte de Chile: un camino hacia la sostenibilidad

A menudo se afirma que Chile es pobre en recursos energéticos, básicamente porque el petróleo debe importarlo casi en su totalidad y el ciudadano lo nota en su bolsillo al adquirir el combustible para su vehículo o por el alza de productos que suman a su costo el uso de combustibles. Lo mismo pasaba al hablar de energía cuando su generación en Chile era 100% a través de combustibles fósiles. Pero hace 22 años ese escenario comenzó a cambiar cuando en nuestro país hubo quienes se dieron cuenta que teníamos potencialidades para la generación sostenible de energía, utilizando –entre ellos– los vientos principalmente costeros, en lo que hoy se llama

La energía eólica se posiciona como un pilar fundamental para el futuro energético de Chile. Su expansión en el norte del país es un paso crucial hacia la sostenibilidad, la descarbonización y la generación de energía limpia para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.



Energía Eólica.
Chile ya tiene más de 50 “parques eólicos”, distribuidos principalmente en polos como Antofagasta, Coquimbo, Araucanía-Biobío y Magallanes. Fue en 2001 cuando las tres torres de Alto Baguales, emplazadas en las cercanías de Coyhaique, comenzaron a operar con una capacidad de 2MW, suficiente para abastecer a cerca de 40 mil familias de la zona. Desde ese momento el crecimiento de la energía eólica o del viento ha sido exponencial y se ha transformado en uno de

los grandes aliados para el Sistema Eléctrico Nacional (SEN). De acuerdo al Boletín de enero de 2024 de Generadoras de Chile, la generación bruta de energía –sumando las energías

térmicas y renovables– alcanzó a 7.351 GWh, de los cuales el 12,1% correspondió a tecnología eólica.

Por su parte, la Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (Acera AG.), indica en sus estadísticas de generación de energía eléctrica renovable, correspondiente a enero de este año, que de 7.356 GWh de generación de energía eléctrica del SEN, el 42,6% correspondió a las Energías Renovables no Convencionales (ERNC), y de ese total el 12,2% (899

GWh) los aportó la tecnología eólica.

Si a lo anterior sumamos que, de acuerdo al Boletín de enero de 2024 de Generadoras de Chile, la capacidad en construcción alcanza a los 7.639 MW y que de ese total el 99,1% son de ERNC, con un 27,1% aportado por parques eólicos en construcción, es posible visualizar un futuro muy promotor en materia de generación de energía limpia en Chile, lo que redundará en aportar decididamente a las exigentes metas impuestas a través de los distintos gobiernos. Por ejemplo, en el gobierno anterior, el año 2021 se estableció la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), una hoja de ruta que guía los objetivos y metas sectoriales con-

Innergex Energía Renovable promueve la filosofía del buen vecino y una cultura basada en compartir la prosperidad

Para Innergex es importante tener un impacto positivo en las comunidades donde estamos presentes a través de nuestros proyectos. Nuestra filosofía de desarrollo establece que las iniciativas que ejecutamos deben, entre otros avances, generar beneficios económicos para las comunidades locales que los albergan, a través de la creación de empleo, la independencia económica, la capacitación y el apoyo al comercio local a través del impulso de las inversiones comunitarias. Es en ese contexto que Innergex Energía Renovable, a través de su Parque Eólico Sarco, ubicado en la comuna de Freirina, lleva adelante diversos programas en conjunto con las localidades presentes en la zona. Actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de las personas y de

A través de su Parque Eólico Sarco, ubicado en la comuna de Freirina, lleva adelante diversos programas en conjunto con las localidades presentes en la zona.

las familias que componen esos grupos humanos. Una de esas acciones se lleva a cabo en las localidades de Chañaral de Aceituno y Carrizalillo, a través de un convenio que Innergex posee con la Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Mujer (Prodemu) que promueve el programa “Juntas Crecemos”, que permitió recientemente la capacitación de una veintena de mujeres emprendedoras, apuntando a fomentar la equidad de género y el empoderamiento económico de las mujeres de la comuna de Freirina. Los talleres permitieron brindar herramientas

fundamentales, recursos y orientación a las mujeres, reconociendo los desafíos únicos que enfrentan al intentar iniciar o expandir sus negocios, a través de la gestión financiera y estrategias de marketing, con perspectiva de género. Además, se proporcionó acceso a recursos financieros, para la adquisición de herramientas, materiales o insumos que permitan comercializar y expandir sus emprendimientos.

Paralelamente, Innergex Energía Renovable impulsa todos los años el Programa de Fondos de Inversión Comunitario (FIC), el que tiene por objeto apoyar el desarrollo local de las comunidades que se encuentran cercanas a sus operaciones, a través de recursos de inversión destinados anualmente a financiar proyectos presentados por las propias organizaciones comunitarias. Entre los proyectos que se han eje-



cutado bajo ese marco, se encuentra el realizado con la comunidad de Caleta Los Burros Sur; un moderno sistema modular piloto de piscicultura, instalaciones que se construyeron precisamente gracias al financiamiento proveniente de los FIC. La piscicultura cuenta con un sistema de recirculación acuícola de 36 m2 de superficie, dos estanques de fibra de vidrio de 2.000 litros, sedimentador, estanque acumulador, sumideros, bombas y compresores. La energía del proyecto es lograda gracias a un sistema fotovoltaico. El

proyecto, que es un hito en la zona, fue asesorado técnicamente por profesionales del Departamento de Acuicultura de la Universidad Católica del Norte, y es operado por la comunidad local.

Otra materia importante para Innergex Energía Renovable tiene que ver con el trabajo que llevamos a cabo en la Región de Atacama para mejorar tanto la educación ambiental como técnico-profesional. El objetivo de este programa es traspasar todo el conocimiento y poner a disposición de los estudiantes y fu-

turos profesionales y técnicos las instalaciones de generación de energía eléctrica, así como también las de almacenamiento en baterías. En esa línea, Innergex Energía Renovable ha firmado una serie de convenios y acuerdos con distintas instituciones de educación de la Región de Atacama, entre ellos con el Instituto Profesional Santo Tomás y el CFT Atacama, a través de los cuales se impulsa la capacitación de importante capital humano local para el sector eléctrico y sus diferentes tecnologías.



cretas que permitirán que Chile sea carbono neutral y resiliente el clima a más tardar al 2050.

Al 2025, por ejemplo, destacan el retiro del 65% de la generación a carbón de la matriz nacional, sumar entre 10.000 a 15.000 hectáreas de humedales urbanos protegidos, establecer un ecoetiquetado de reciclabilidad obligatorio o que el 100% de las áreas marinas protegidas pre 2020

cuenten con planes de manejo. Al 2030, a su vez, destacan metas como un 80% de la generación eléctrica provenga de fuentes renovables, aumento en el 50% de la red de estaciones de glaciares, implementar flotas cero emisiones en la gran minería o que el 100% de la población urbana tenga acceso a servicios sanitarios.

Al 2040, que se retiren o reconviertan la totalidad de las centrales a carbón, que el hidrógeno

verde sea el 20% de la matriz de combustibles del país, que el 100% de los buses, taxis y colectivos sean cero emisión y reducir en un 40% el ingreso de residuos en mares y playas.

Al 2050 que la matriz energética sea en un 100% cero emisiones, reducir en 70% las emisiones de la industria y minería, que un 30% a 50% de especies amenazadas cuente con Planes de Recuperación, Conversación y Gestión.

Para que todas esas metas y otras que en la actual administración se han sumado se cumplan, es clave el crecimiento en ERNC y, en particular, de la energía eólica.

Beneficios de la energía eólica:

- Renovable y limpia.
- Reduce la dependencia de los combustibles fósiles.
- Disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Genera empleos y desarrollo económico.

Fundamentos básicos de la energía eólica

En Generadoras de Chile destacan que "la energía eólica es una energía renovable que utiliza la fuerza del viento para generar electricidad. El principal medio para obtenerla son los aerogeneradores, correspondientes a "molinos de viento" de tamaño variable que transforman con sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica. La energía del viento puede obtenerse instalando los aerogeneradores tanto en suelo firme como en el suelo marino". Agregan que "el potencial eólico se calcula en función de la distribución de la velocidad del viento. Los aerogeneradores situados en sitios donde las medias de velocidad del viento son de 8 metros por segundo en la altura del eje del rotor producen entre el 75% y el 100% más de electricidad que aquellas donde el viento sopla a una media de 6 metros por segundo. Un aerogenerador de 1,8 MW situado a un buen emplazamiento produce más de 4,7 millones de kWh (unidades de energía eléctrica) cada año. Esto es suficiente para satisfacer las necesidades de más de 1.500 hogares".

Por otra parte, Generadoras de Chile precisa que "para clasificar las centrales eólicas existen tres criterios: orientación de las turbinas (horizontal/ vertical), características de la instalación (en tierra / mar) y conectividad a la red (conectadas / no conectadas)". A continuación detallaremos la diferencia entre turbinas de eje horizontal y vertical, de acuerdo a la clasificación de Generadoras de Chile:

- Aerogeneradores con turbinas de eje horizontal
Tipo de central más popular, cuyas turbinas tienen un eje de rotación que se encuentra en posición paralela al suelo. Estas turbinas cuentan usualmente con tres aspas y los sistemas más altos tienen una altura cercana a la de un edificio de 20 pisos.
- Aerogeneradores con turbinas de eje vertical
Tipo de central utilizado de manera poco frecuente, cuyas turbinas tienen un eje de rotación que se encuentra en posición perpendicular al suelo. Dependiendo de la forma de la turbina esta se clasifica en darrieus (2 o 3 arcos), panemonas (4 o más semicírculos) o savonius (2 o más filas de semicírculos).



Estamos creando un mundo mejor a través de las energías renovables.

Combinamos la energía del agua, del sol y del viento con la energía de las personas que hacen girar un mundo más verde.

INNERGEX Energía renovable



PARQUE EÓLICO SARCO.
Comuna de Frailón, Región de Antioquia

www.innergex.com



Paula Seguel, académica de la Escuela de Arquitectura y Paisaje de la Universidad Central:

“Los beneficios económicos y sociales para las comunidades son muchos”

Nuestro país hace ya varios años que se sumó al esfuerzo global por resguardar la sostenibilidad del planeta y el hecho de que ya exista generación eléctrica mediante tecnología eólica ayuda precisamente a la tarea de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y al cumplimiento de la meta de Chile de ser carbono neutral en 2050.

Paula Seguel, académica de la Escuela de Arquitectura y Paisaje de la Universidad Central (UCEN), subraya que “la contribución del uso de Energías Renovables para la disminución de los GEI, es absoluta, enorme, altísima; ya que la primera causa de generación de gases de efecto invernadero son los combustibles fósiles, de los cuales dependemos aún en nuestro territorio nacional; por tanto, el reemplazar dicha energía por una renovable o limpia para conseguir los objetivos relacionados a la descarbonización planteados al 2050, es fundamental y vital”. La explicación está en que “el uso de las ERNC (Energías Renovables No Convencionales) no genera emisiones, son una fuente limpia. Y esto es transversal para distintas escalas, desde el uso cotidiano residencial hasta de una ciudad, o en los distintos ámbitos e industrias”.

Bajo ese contexto, la académica de la UCEN señala que “los beneficios económicos y sociales para las comuni-

Experta de la UCEN plantea que la energía eólica al igual que otras ERNC pueden abastecer zonas remotas y no depender de la conexión a ciudades, disminuyendo costos de consumo diario, fortaleciendo la economía y generando empleos.

dades son muchos. Primero, el utilizar energías renovables implica el uso directo del recurso en un lugar determinado, por lo que puede abastecer zonas remotas o lejanas y no depender de la conexión ‘urbana’ propiamente tal, potenciando la autonomía de las comunidades, disminuyendo el costo de consumo diario, fortaleciendo la economía, generando empleos a través de la gestión y organización de nuevos modelos energéticos. Además, no genera emisiones contaminantes por lo que mejora la calidad de vida y el bienestar, aportando comunidades sostenibles, como lo declara la Agenda 2030, favoreciendo así la lucha contra el Cambio Climático”.

Independencia

Un aspecto muy importante que trae aparejado el que nuestro país potencie su matriz con ERNC propias, es que -de acuerdo a Paula Seguel- “el uso de energías renovables favorece la independencia energética, puesto que es un recurso que no requiere ser trasladado, trabajado en otro lugar o comprado. Al existir dichos recursos o energías en un determinado lugar, permite contar con la ‘materia prima’ y sólo se requerirá su implementación para el uso óptimo, lo que puede ser muy sencillo o más complejo dependiendo de la escala de lo que se requiera alimentar”. Por otro lado, “no depende de las vulnerabilidades de los territorios y circunstancias de desastres, lo que en nuestro país es una alta oportunidad para fortalecer regiones, y que potencien sus propios beneficios y ventajas locales. En el caso del norte, además de favorecer al abastecimiento de comunidades lejanas, la igualdad e integración, es una oportunidad para la industria y la minería, la generación de nuevos empleos

y la disminución directa de emisiones de gases efecto invernadero”.

Hay espacio para sumar

La experta de la UCEN indica que “la matriz energética comprende actualmente el uso de combustibles fósiles y energías renovables, y el objetivo principal es disminuir el uso de energías que generan combustión o GEI, por lo que este porcentaje debe bajar y aumentar el de energías limpias; ello es factible de realizar y se ha avanzado, con acciones, acelerando el cierre o retiro de las centrales a carbón al año 2040, por ejemplo, pero además potenciando otras industrias como hidrógeno verde, electro movilidad, eficiencia energética en los edificios, etc. Por tanto, el espacio existe y su aumento se produce con el crecimiento de demanda y leyes que acompañan dichas acciones”.

Subraya que “en el caso de parques eólicos, es una oportunidad para la industria de energías limpias, y la segunda más importante después de la solar, no tan sólo en el norte sino además en el sur, ya que es un recurso abundante en nuestro país; para ello es preciso reconsiderar leyes que acompañen dicho fin, como la

Ley de Transmisión Energética y la Ley de Transición Energética, y tener muy presente el estudio previo de su ubicación o geografía, y el impacto ambiental que ello generaría”.

Usos habituales y potenciales de la energía producida por vientos

En ciertas localidades del país, especialmente costeras, ya es habitual ver apilados unos gigantes postes con aspas que giran lentamente. Pero muchos de los que los ven no conocen la real utilidad que aportan a la generación de electricidad, como en el caso del norte de Chile.

Podemos hablar de usos habituales:

1. Generación eléctrica:

- Es el uso más extendido. Los aerogeneradores convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica.
- Se utiliza a gran escala en parques eólicos, tanto terrestres como marinos.
- Permite reducir la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

2. Bombeo de agua:

- Se emplea en zonas rurales para el riego y abastecimiento de agua potable.
- Los aerogeneradores bombean agua a pozos o depósitos.
- Es una alternativa sostenible a los sistemas tradicionales que dependen de combustibles fósiles.

La energía eólica, como fuente renovable y limpia, se ha convertido en una alternativa crucial para la descarbonización y el desarrollo sostenible. Su aprovechamiento va más allá de la generación eléctrica, expandiéndose a diversos sectores de la economía y la industria.

3. Molienda de granos:

- Tradicionalmente, los molinos de viento se han utilizado para moler trigo y otros cereales.
- En la actualidad, se siguen utilizando en algunas zonas rurales.
- Es una forma de producción de harina artesanal y sostenible.

También existen los usos potenciales:

a) Desalinización de agua:

- La energía eólica puede usarse para alimentar plantas desalinizadoras.
- Permite obtener agua potable a partir del agua de mar.
- Es una solución importante para el problema de la escasez de agua en zonas áridas y costeras.

b) Producción de hidrógeno verde:

- La energía eólica puede usarse

para la electrólisis del agua, produciendo hidrógeno verde.

- Este combustible renovable tiene un gran potencial para descarbonizar el transporte y la industria.
- Se espera que la demanda de hidrógeno verde crezca significativamente en los próximos años.

c) Propulsión de barcos:

- Los barcos propulsados por energía eólica son una alternativa sostenible al transporte marítimo tradicional.
- Reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire.
- Se están desarrollando nuevos diseños de barcos eólicos más eficientes.



d) Calefacción y refrigeración:

- La energía eólica puede usarse para alimentar bombas de calor.

- Estas bombas extraen calor del aire o del suelo para calefaccionar en invierno y refrigerar en verano.

- Es una alternativa eficiente y sostenible a los sistemas tradicionales de calefacción y refrigeración.