



EN CHILE: ¿Cuáles son las principales barreras que enfrentan los ciudadanos para reciclar? | PÁG. 2

EL PLAN DE CURITIBA para alzarse como modelo de ecociudad. | PÁG. 2

"PRINCESA ELISABETH", la primera isla artificial de energía limpia en Europa. | PÁG. 5

EL MERCURIO

Sostenibilidad & Energía

AÑO 11 N°22

HTTPS://COMENTARISTA.EMOL.COM/SOSTENIBILIDADYENERGIA

SANTIAGO DE CHILE, JUEVES 21 DE NOVIEMBRE DE 2024

sostenibilidadyenergia@mercurio.cl

ANA MARÍA PEREIRA B.

"Tipificar la capacidad anual de energía renovable durante los próximos seis años sería el paso más grande que el mundo podría dar para alcanzar nuestros objetivos climáticos globales", señalaba en diciembre de 2023 Jennifer Layke, directora de Energía Global del World Resources Institute...

Y aunque las energías renovables (ER) van en camino de superar a los combustibles fósiles en capacidad instalada global, esto podría no ser suficiente para lograr esas metas. Según un informe reciente de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena), para lograrlas se requiere incrementar la capacidad de ER a una tasa mínima del 16,4% anual hasta 2030...

En este escenario, se hace imprescindible seguir explorando el desarrollo de otras fuentes de energías renovables no convencionales (ERN), entre las cuales surge un nuevo protagonista: la energía eólica offshore...

La energía offshore es aquella que se produce al aprovechar el viento que se genera en alta mar. Hasta ahora, se ha desarrollado con dispositivos fijos instalados en el fondo marino, a profundidades inferiores a los 50 metros. Pero en el último tiempo se ha estado innovando fuertemente en dispositivos flotantes que están próximos a entrar en fase comercial...

Además del avance tecnológico, el sector offshore ha mostrado una importante expansión geográfica, pasando de estar concentrado en Europa, a mostrar un fuerte desarrollo en Asia (Japón, ambas regiones representan, en conjunto, el 59,9% de la capacidad mundial). Más recientemente, se observan crecimientos en América del Norte y Oceanía.

"El año pasado fue el segundo año con mejores cifras en la historia de la energía offshore", afirma el "Global Offshore Wind Report 2024", del Consejo Global de Energía Eólica (GWEC, por sus siglas en inglés), el cual explica que en 2023 se añadieron a la red mundial 10,8 GW de capacidad eólica marina...

El GWEC proyecta que entre 2024 y 2033 se añadirán más de 410 GW. "Si bien los costos monetarios de la energía eólica offshore aún son más altos respecto de otras fuentes de ER en tierra, se proyectan importantes reducciones, lo que irá acompañado del desarrollo de economías de escala, innovación tecnológica y manufactura en serie", explica el reporte de Meric.

Perspectivas locales

Un estudio del Banco Mundial liderado por la empresa consultora en Latinoamérica un potencial técnico de más de 7100 GW de energía eólica offshore, siendo Argentina, Brasil, Chile y México los países con mayores posibilidades. Brasil estaría más avanzado, con propuestas ingresadas en su sistema de evaluación ambiental por más de 171 GW; en Argentina existen un potencial de unos 1800 GW, y en Chile, este llegaría a 357 GW...

Ana Lía Rojas, directora ejecutiva de la Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (Acer), recuerda que la primera ola de desarrollo de ERNG fue eólica offshore (en tierra), y luego se concentró en la solar fotovoltaica, por

SECTOR EN CRECIMIENTO

Energía eólica offshore: El futuro de las fuentes renovables viene desde el mar

Chile es uno de los países con mayor capacidad para explotar este tipo de generación dentro de Latinoamérica, y dada la geografía nacional, en que las zonas costeras están cerca de los centros de consumo, su desarrollo permitiría una distribución más eficiente y estable de la energía limpia hacia los lugares donde se necesita.

Las regiones de Valparaíso, Biobío, Los Ríos, Los Lagos y Magallanes ofrecen las mejores condiciones para la generación de energía offshore.

una caída récord en sus costos. Esta, unida al plan de retiro del carbón, aceleró los requerimientos de inversiones en tecnologías renovables, triunfando la concentración solar de potencia (CSP), la hidráulica de bombeo, el almacenamiento (baterías eléctricas), y ahora último, la eólica offshore.

"¿Cuál es el factor común de todas estas tecnologías? Que pueden entregar una curva de carga más estable en el día, que es lo que se requiere en un sistema con alta penetración de ER variables. O sea, ahora buscamos energía de base, que puede ser entregada por turbinas eólicas offshore con factores de planta más altos que en la solar eólica onshore", dice Rojas.

Carlos Silva, investigador del Centro de Transición Energética (CITE) de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, advierte que la explotación de la energía eólica offshore es más difícil que la terrestre. "En particular, el ambiente marino es altamente corrosivo, lo que es problemático para las estructuras que requieren partes metálicas expuestas y sofisticados sistemas de piezas



FOTO: SHUTTERSTOCK/ANDREW NEWMAN

móviles. Otro problema relevante es la necesidad de contar con fundaciones (tecnología convencional) o al menos anclajes (tecnología emergente) al suelo marino. En tal sentido, en la medida en que aumenta la profundidad del mar, mayores serán los costos asociados a su implementación". En contraste, proyecta que "el desarrollo energético seguirá privilegiando las alternativas más económicas y probadas, como las solares, eólica terrestre, hidráulica, bioenergía, e incluso la geotérmica", antes de explotar tecnologías "menos disponibles" como la marina.

Si embargo, Ana Lía Rojas acota que la tecnología offshore está mostrando costos más competitivos, y "debería tener cabida, porque aporta a la gestión de la variabilidad de ERNG, al entregar energía más estable al sistema y estar generalmente instalada frente a centros de consumo".

Mayor ventaja

Esta es una de las mayores ventajas: si bien existe un gran potencial eólico terrestre, en especial, entre

las regiones de Antofagasta y Coquimbo, y del Biobío a Araucanía, este disminuye al considerar restricciones territoriales (pendiente del terreno, cercanía a zonas urbanas, entre otras) y técnicas (factor de planta óptimo y transmisión eléctrica).

En cambio, al ser un país estrecho, las zonas costeras están mucho más cerca, lo que "permite una distribución eficiente de la energía generada hacia los lugares donde más se necesita", destaca Juan Gari, gerente regional para Latinoamérica de Deep Wind Offshore, empresa noruega que acaba de presentar oficialmente una iniciativa para instalar dos parques de generación eólica en el golfo de Arauco, en la Región del Biobío. "Lo único que podemos adelantar es que estamos trabajando en dos proyectos: uno de estructuras fijas con capacidad esperada del orden de 900 MW, y otro flotante", explica.

En términos geológicos y meteorológicos, la costa chilena presenta vientos superficiales "determinados a gran escala por la presencia tanto del anticiclón del Pacífico Sur, que favorece el albrío de los vientos

del sur en la costa de las zonas norte y centro, como el cinturón de bajas presiones que genera circulación ciclónica en las latitudes medias. Entre los vientos que fluyen sobre el mar sin barrera alguna presentan mayor potencial que en tierra", detalla el informe de Meric.

Agrega que en una primera estimación, la zona centro tendría un potencial de cerca de 30 gigavatios-hora (GWh) de generación anual y un factor de planta mayor al 40% para una turbina referencial de 8 MW. Las tres regiones con mejores posibilidades de desarrollo serían Valparaíso, Biobío y Los Ríos.

"La selección de los lugares más adecuados pasa por un análisis del recurso eólico y de la profundidad del mar. En base a estos criterios, se podría destacar a las zonas del sur de Chile, en particular, en las regiones de Los Lagos y de Magallanes y de la Antártica Chilena", opina Carlos Silva, de Cetra.

"En nuestro caso, hemos priorizado el Biobío, por su gran historia y potencial, con universidades de nivel mundial, experiencia y capacidad industrial, excelente infraestructura portuaria y conocimiento y manejo

del mar", explica Gari, destacando también que Chile "cuenta con una infraestructura robusta, con puertos y astilleros que pueden apoyar el desarrollo e implementación de tecnologías complejas como esta".

Hoja de ruta

Gari cuenta que eligieron Chile para su primer proyecto latinoamericano considerando que el país "está comprometido con alcanzar la carbono neutralidad y cuenta con un marco regulatorio estable y razonable, así como con un mercado interesante, que permite que empresas como la nuestra puedan pensar en invertir y planificar a largo plazo".

No obstante, Ana Lía Rojas acota que, en general, "las instituciones y el sistema de permisos están en deuda con los requerimientos de los nuevos proyectos de inversión renovable, cualquiera sea su tecnología. Frente a la evaluación de una tecnología nueva, que nunca antes se ha desarrollado ni construido en Chile, tener una adecuada respuesta del aparato de permisos y autorizaciones es menos probable aún".

Desde el Ministerio de Energía señalan a "El Mercurio" que las características geográficas y el avance tecnológico han aumentado la posibilidad de implementar proyectos offshore y que "numerosos consorcios internacionales han manifestado su interés", algunos de los cuales "tienen avances concretos para su desarrollo".

"En atención a lo anterior, este año, el ministerio anunció el interés de elaborar una hoja de ruta para el desarrollo de la energía eólica marina, que permita disminuir las brechas para la implementación de esta tecnología en el país y colaborar con los objetivos de descarbonización y transición energética que nos hemos propuesto", explican.

Esta hoja de ruta permitirá, en base a diversos análisis y modelamientos técnicos y económicos, hacer una evaluación de los recursos, el potencial técnico y la viabilidad económica para el avance de esta tecnología en Chile, considerando las brechas existentes en áreas como infraestructura, políticas públicas, condiciones regulatorias, económicas y de mercado", detallan desde la cartera de Energía. Para avanzar hacia este documento, el ministerio está trabajando con la iniciativa "Net Zero World" (NZW) del Departamento de Energía de Estados Unidos, el Banco Mundial y expertos de la Red de Laboratorios de EE.UU. (NREL, por sus siglas en inglés).

Impactos sociales y ambientales

La hoja de ruta deberá hacerse cargo también de los desafíos sociales y ambientales que trae el desarrollo offshore, que varían según la zona y deben ser estudiados adecuadamente.

En general, entre los impactos negativos moderados/alto, el informe de Meric menciona los efectos de mortalidad y desplazamiento que las turbinas pueden generar en aves y mamíferos marinos, y en la estructura de los ecosistemas; pero un efecto positivo podría ser el uso de las instalaciones por parte de especies marinas, simulando arrecifes artificiales. Un segundo aspecto destacable, según el ángulo en que se lo analice, es "la mitigación de los impactos de la pesca de arrastre por su prohibición en zonas cercanas a las instalaciones debido a motivos de seguridad", dice el estudio. En algunos países, esto mismo ha generado protestas de los pescadores.

Lo mismo vale para el impacto visual, ya que para algunos las instalaciones frente a una costa pueden alterar el paisaje, algo que es difícil de medir, pues está sujeto a la emocionalidad de las personas. Una investigación concluyó que turbinas ubicadas a más de 40 km de la costa solo son visibles si uno se concentra en ellas; a unos 29 km son perceptibles ocasionalmente, y a menos de 16 km, ya se convierten en un foco de atención visual importante.

Otro elemento a tener en cuenta es el uso múltiple del espacio marítimo, donde hay intereses económicos, recreativos y ambientales, entre otros.