

Más que una gota en el océano

La energía de los mares se está convirtiendo en una enorme fuente del futuro

Morand Fachot

Hoy en día, la energía marina representa sólo una pequeña proporción de la electricidad producida a partir de fuentes renovables. Sin embargo, se prevé que represente una parte muy importante de la oferta mundial total en el 2050, como complemento de otras fuentes renovables como el sol y el viento. Para lograr este resultado, varias tecnologías que están actualmente en fase de investigación o ensayo, en forma de pequeños elementos individuales o de conjuntos de elementos, tendrán que ser desarrolladas para los sistemas y proyectos desplegados en todo el mundo a gran escala.



Todo está ahí, a la espera de ser explotado

Los océanos contienen el 97% del agua de la tierra y cubren el 71% de su superficie; son fuentes de enorme energía cinética por las olas y crecidas, corrientes y mareas, y de la energía térmica en forma de calor que aprovechan del sol. La diferencia en la salinidad entre agua de mar y el agua dulce de los ríos crea un potencial químico de presión (potencia gradiente de salinidad) que también puede ser utilizado para generar electricidad.

Todos estos enfoques podrían, en teoría, proporcionar una parte importante de las necesidades energéticas del mundo. Sin embargo, en la actualidad sólo representan un pequeño porcentaje de la energía extraída de fuentes renovables. De esta cantidad, 90% proviene de dos presas de rango de marea: una en Francia (240 MW), en operación desde 1967, al otra en la República de Corea (254 MW), en funcionamiento desde agosto de 2011.

La energía marina se encuentra todavía en sus inicios, con muchas tecnologías todavía en una etapa de investigación o ensayo destinadas a encontrar los mejores sistemas posibles para la conversión de los distintos tipos de energía marina.

Poniéndose en movimiento

La energía cinética marina es muy potente ya que la densidad del agua es aproximadamente 850 veces mayor que la del aire.

Como emana de diferentes fuentes que varían en su potencia y previsibilidad, su conversión en energía eléctrica requiere una amplia gama de dispositivos con el fin de cubrir todos estos aspectos.

Las olas y las crecidas son generadas principalmente por los vientos; son intermitentes y varían en intensidad.

Las mareas son impulsadas por la fuerza gravitacional de la luna, mientras que las corrientes son el resultado de los efectos de las mareas, así como de otros factores tales como la mezcla de diferentes temperaturas del agua y grados de salinidad. Ambos recursos de mareas y corrientes son más predecibles y menos intermitente que las olas o crecidas.

Los principales criterios de selección de los sitios óptimos para aprovechar las fuentes de energía cinética de las mareas marinas son la velocidad actual, la formación de ondas y turbulencia, la profundidad del agua y de la batimetría y el acceso a la conexión de la red.

La onda y los convertidores de marea pueden estar fijos en el fondo del mar, atados o flotantes.

En la cima de la cresta

El aprovechamiento de la energía del oleaje es particularmente difícil. Las olas son impulsadas principalmente por los vientos que soplan a través de los océanos; se combinan y siguen ganando energía durante largos estrechamientos de agua corriente. Algunos de los mejores lugares para convertidores de energía de las olas están en la costa atlántica de Europa y los estados de la costa del Pacífico de los EE.UU.

Dado que los recursos de energía del oleaje son diversos en su naturaleza, es probable que un número de diferentes dispositivos, en lugar de un solo concepto, se desplieguen para aprovecharlos. Estos actualmente incluyen más de media docena de diseños, entre ellos:

- Atenuadores – estructuras flotantes largas, desplegadas para capturar los movimientos de las olas para producir energía
- OWC (columna de agua oscilante) - estructuras parcialmente sumergidas que pueden instalarse dentro o en alta mar. En OWC un pistón se mueve hacia arriba y hacia abajo con las olas, la compresión y descompresión de aire se introduce en turbinas de aire bidireccionales con el fin de producir electricidad
- Dispositivos de desbordamiento que captan agua cuando las olas rompen en un depósito de almacenamiento elevado. El agua se devuelve al mar, pasando a través de una turbina de baja presión convencional que genera energía. Un dispositivo de desbordamiento puede utilizar “recolectores” para concentrar la energía de las olas.
- OWSC (convertidores de sobretensiones de onda oscilante) – dispositivos generalmente montados en el fondo marino que extraen energía del incremento del movimiento de las olas
- Absorbedores de punto - estructuras flotantes que absorben la energía de todas las direcciones y convierten el movimiento de la parte superior de la boya relativa a la base en energía eléctrica
- Dispositivos de presión diferencial que capturan la energía de los cambios de presión cuando la onda se mueve sobre ellos

La captura de la marea

Las tecnologías utilizadas en el aprovechamiento de las fuentes de las mareas y corrientes suelen ser similares. Las mareas y las corrientes son bastante predecibles y el flujo en una dirección predecible. Los convertidores de marea y corriente se instalan en la superficie e incluyen:

- Turbinas de eje horizontal y vertical - estas funcionan de una manera comparable a la de las turbinas en tierra y de viento en alta mar. Se colocan en el agua; las corrientes o mareas hacen que los rotores giren alrededor de sus ejes horizontales o verticales y generan energía
- Dispositivos de efecto Venturi - sistemas que canalizan el agua a través de un conducto, aumentando su velocidad y la conducen a una turbina para producir electricidad
- Cometas de marea - estos son atados a los fondos marinos y llevan una turbina por debajo de un ala. Ellas vuelan en la corriente de la marea, moviéndose en una figura en forma de ocho-para aumentar la velocidad del agua que fluye a través de la turbina
- Hidroplanos oscilantes, que se adjuntan a un brazo oscilante y operan como un ala de avión con la corriente de la marea que fluye a cada lado de ella creando un ascenso. Este movimiento físico se alimenta a un sistema de energía hidráulica para ser convertido en electricidad
- Tornillos de Arquímedes, que son dispositivos en forma de sacacorchos con una superficie helicoidal que rodea un eje cilíndrico central. Generan energía de la corriente de marea mientras el agua se mueve hacia arriba/a través de la espiral, girando las turbinas

Los ríos también tienen un importante potencial; ciertos tipos de turbinas desplegadas en el medio marino se están instalando en los ríos.

Caliente y frío no se mezclan

OTEC (conversión de energía térmica oceánica) utiliza la diferencia de temperatura entre las aguas profundas frías y las aguas cálidas cerca de la superficie para impulsar máquinas térmicas que producen electricidad. OTEC funciona mejor cuando la diferencia de temperatura es de alrededor de 20°C, como se encuentra normalmente en las zonas costeras tropicales. Puede ser atractivo para las pequeñas comunidades insulares remotas que lo utilizan para reemplazar los generadores diesel o para proporcionar aire acondicionado y agua desalinizada.

Estas aplicaciones y otras, como la acuicultura o la recuperación de aguas más frías y los nutrientes de las aguas profundas para una variedad de especies de peces y mariscos pueden aumentar la rentabilidad de OTEC, de acuerdo con un estudio indonesio.

OTEC tiene un gran potencial; Sin embargo, lo que es técnicamente recuperable en la actualidad es mucho menos significativo. Japón, por ejemplo, evalúa el potencial de la OTEC en sus aguas territoriales y la zona económica exclusiva (220 millas náuticas o 370 km de la costa) en 904 232 MW, pero el potencial OTEC factible (es decir, recuperar en una zona de 30 kilómetros de su costa) en tan sólo 5 952 MW. Indonesia estima su potencial de OTEC en 222 GW.

La importante inversión de capital necesaria para las instalaciones de OTEC puede ralentizar su despliegue. Actualmente sólo unos pocos sitios están en funcionamiento - la mayoría son proyectos experimentales o piloto.

Desafíos

La conversión de la energía marina se encuentra todavía en una etapa temprana de desarrollo y enfrenta una serie de desafíos. Las Normas Internacionales demostrarán ser esenciales para la expansión de la industria.

IEC [TC \(Comité Técnico\) 114](#): *Energía marina - Ondas, convertidores de corriente de marea de agua y otros*, prepara Normas Internacionales para todos estos convertidores. Su programa de trabajo incluye la evaluación de varios parámetros, tales como recursos, rendimiento, medición y ensayos.

El futuro del sector de la energía marina no depende de soluciones tecnológicas por sí solas, sino también en las preocupaciones ambientales y económicas.

El impacto ambiental de los convertidores de energía marina, que puede ser desplegada en ambientes marinos sensibles, debe ser bajo. Este es el objetivo de las [evaluaciones](#) exhaustivas del riesgo, que cubren diversos aspectos tales como el impacto de los álabes de la turbina sobre los mamíferos marinos y los peces y los efectos de la emisión acústica de las turbinas o de los cambios en el flujo de agua y la eliminación de la energía. Los resultados de los estudios hasta el momento son [alentadores](#), mostrando que los mamíferos marinos evitarán grandes turbinas, que se mueven lentamente y que los peces no son afectados.

Sin embargo, se requiere más investigación y las preocupaciones ambientales pueden retrasar o incluso prevenir, la instalación de convertidores de energía marina en determinadas zonas.

Dado que los costos para el desarrollo de tecnologías a menudo son motivo de preocupación e incertidumbre, la conversión de la energía marina, al igual que otras fuentes de energía renovables, sin duda requerirá el apoyo financiero de los gobiernos y las partes interesadas, como los servicios públicos. Este apoyo puede tomar la forma de inversión, subsidios, mecanismos de nivelación de costos o primas garantizadas en las tarifas, ya que el costo de la electricidad producida por la conversión de la energía marina inicialmente será mayor que la producida por otros medios, incluidas las renovables ya bien establecidas como la energía solar y eólica. A medida que aumentan las preocupaciones sobre los grandes subsidios para las energías renovables, el financiamiento puede resultar un problema en el futuro.

El rendimiento global de la conversión de la energía marina es probable que se traduzca en un gran volumen de recursos energéticos limpios adicionales en las próximas décadas. La IEA [prevé](#) que “en el 2050 la energía del océano habrá aumentado a 337 GW de capacidad instalada de las olas y la energía de las mareas”, de menos de 1 GW actual. Esta expansión será posible en gran parte por el trabajo pionero de la normalización llevada a cabo por el TC 114.

Fuente: [Página web de IEC](#)

Traducción al español: Secretaría Ejecutiva de COPANT