

ENERGÍA

UNDIMOTRIZ:

“PELAMIS” Y “PENGUIN”

ARTÍCULO

Doctor Raúl Villa Caro

Ingeniero naval y Océánico y Capitán
de la Marina Mercante.

Un inconveniente existente en las conocidas como “energías limpias”, es su carácter impredecible. Dentro de ellas, la energía de las olas, o energía undimotriz, aprovecha el movimiento de las olas producido por la acción del viento reinante a cientos o miles de kilómetros, el cuál origina una transferencia de energía sobre la superficie del océano, en forma de energía cinética, que se puede aprovechar utilizando mecanismos armónicos que absorben el movimiento de las olas. En definitiva, la energía undimotriz consiste en el aprovechamiento de la energía cinética y potencial del oleaje para la producción de electricidad, pero con el inconveniente de que las olas son menos predecibles que las corrientes, por ejemplo, cuyo grado de predictibilidad es mucho mayor. En cualquier caso, la energía de las olas puede llegar a ser un importante aporte adicional al abastecimiento energético

mediante fuentes renovables, incluso compatible con los parques eólicos marinos, que tendrá su mayor rendimiento cuando se obtenga mediante dispositivos flotantes alejados de la costa, precisamente donde las olas tienen más energía susceptible de poder ser aprovechada. Dos ejemplos de estos prototipos son el “pelamis” y el “penguin”.

La generación de energía a partir de las olas es una tecnología comercial poco empleada en comparación con otras fuentes de energía renovable como pueden ser la energía eólica, la hidroeléctrica o la solar, ya que la instalación de dispositivos en la mar supone de forma general un reto mucho mayor a su establecimiento en tierra firme, tanto por dificultad técnica ante un medio hostil como es el mar, como por costes. En el caso de las olas, y a diferencia de en mareas y corrientes, la fuerza de las mismas dependerá de la velocidad del viento, la superficie del agua, la extensión afectada, y de la profundidad. Su altura estará determinada por la velocidad del viento y por la duración del tiempo que sople, por la distancia afectada por el viento, y por la profundidad y la topografía del fondo marino.

La potencialidad de la energía de las olas, así como de la procedente del mar en general, radica en su abundancia. En el caso de la ola, una de sus principales características descansa en su capacidad para poder desplazarse a grandes distancias sin apenas perder energía, y concentrándose además ésta, cerca de las costas.

El primer convertidor de energía undimotriz se patentó en Francia en 1799, pero, sin embargo, el verdadero desarrollo de esta tecnología no comenzó hasta el último cuarto del siglo XX. Noruega y Escocia son pioneras y líderes en la tecnología undimotriz en la actualidad, aunque España y Portugal están estudiando mucho esta técnica.



Dispositivo Pelamis (Fuente: Scottish Government)

Tecnologías existentes en energía de olas

Existen un gran número de dispositivos pensados para el aprovechamiento de este tipo de energía, pero a pesar de que existen más de mil patentes mundiales de generadores energéticos de olas (GEO), los conceptos en los que se basan se pueden clasificar en una serie de tipos básicos, dependiendo de cómo reciben el oleaje o del principio que utilizan para la captación de la energía. Algunos de ellos aprovechan de manera directa la oscilación (como las columnas oscilantes, las boyas de absorción o los convertidores) a través de diferentes mecanismos que aprovechan el movimiento oscilante para generar electricidad. Otros, los atenuadores, usan los movimientos de flexión de los dispositivos para generar energía a través de bombas hidráulicas.

En el caso de los atenuadores nos encontramos frente a dispositivos que se posicionan en paralelo con la dirección de avance del oleaje. Se podría decir que “cabalgan” sobre las olas generando la energía eléctrica que se transportará mediante cables. Generalmente son estructuras de gran longitud y su misión consiste en amortiguar las olas, aprovechando de este modo la energía mecánica de éstas. Dentro de este tipo encontramos el dispositivo “pelamis (serpiente)”, formado por diferentes secciones cilíndricas que poseen movimiento relativo entre ellas, movimiento que es utilizado para generar energía, bombeando aceite a presión, mediante unos brazos hidráulicos que obtienen energía del movimiento relativo entre secciones.

También existe el caso de los finalizadores o terminadores, en los que el oleaje no sigue su curso natural, sino que “rompe” contra el dispositivo, finalizando o terminando de esta manera su avance. Suelen ser grandes estructuras rígidas y sólidas de aprovechamiento de energía que se sitúan perpendicularmente a la dirección de avance del oleaje, por lo que son golpeadas con violencia por las olas.



Dispositivo flotante asimétrico (Fuente: Wello)

Finalmente nos encontramos con los extractores puntuales. Estos dispositivos poseen unas dimensiones en el plano horizontal significativamente menores a la longitud de onda de las olas que inciden sobre ellos, lo que hace que no tenga excesiva importancia la dirección en la cual reciben las olas. Sus reducidas dimensiones en el plano horizontal dotan a estos dispositivos de una gran versatilidad ya que permiten realizar una extracción de energía eléctrica de diferentes modos.



Dispositivo captador en Langosteira, A Coruña (Fuente: LifeDemo Wave)

Ventajas e inconvenientes de la energía de las olas:

Como principal ventaja se podría destacar que se trata de una energía muy extendida, existente en muchísimas localizaciones. Su capacidad de predicción, a pesar de ser más baja que en las corrientes, es mayor que en la eólica y, además, existe una buena correlación entre el recurso existente y la demanda.

Como contrapartida presenta que se produce con condiciones severas del mar, lo que supone altos costes de instalación y mantenimiento. Por ello, a pesar de llevar muchos años en estudio, todavía se puede considerar que está en fase de desarrollo, con diversas tecnologías existentes, pero sin que ninguna se haya impuesto al resto, debido principalmente a las irregularidades en amplitud, fase y dirección de las olas.

Respecto a su impacto en el medio ambiente, a pesar de ser una fuente de energía renovable, con su ventaja respecto a la reducción de la contaminación, podría tener otros efectos negativos que se deben estudiar. Tal como ocurre con las turbinas eólicas, los dispositivos de energía undimotriz podrían interactuar con el medio marino, obstaculizando por ejemplo la migración de las aves, o afectando a los peces.

El caso de Galicia

En Galicia, la eólica marina sigue siendo tema de debate, aunque no tanto el de las olas, situado un escalón por debajo de la eólica. El Ministerio para la Transición Ecológica vuelve a incidir en esta posibilidad en su hoja de ruta, en un documento que vio la luz a finales de 2021. Este documento indica que Galicia presenta los valores de potencial de energía de las olas más elevados de España, con potencias medias de entre 40 y 45 kW/m.

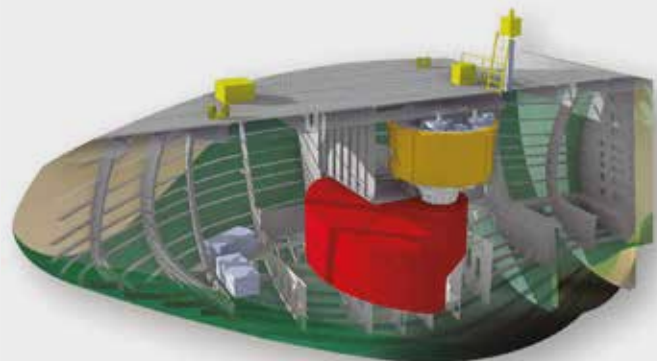
El "INEGA (Instituto Enerxético de Galicia)" obtuvo en 2019 derecho a la ocupación de un dominio marítimo terrestre en punta Langosteira, cerca de Finisterre, y fuera de las aguas de las nuevas instalaciones portuarias, como zona experimental de aprovechamiento de las energías marinas. Durante parte de ese periodo, y dentro del proyecto de investigación LifeDemo Wave, estuvo instalada una boya para generar electricidad, de 17,5 metros de altura, llamada "Gelula".



Boya "Gelula" (Fuente: LifeDemo Wave)

Un caso particular, el "penguin"

El "penguin" es un dispositivo flotante dotado de un elemento captador de energía de las olas de gran escala, semejante a un barco con forma asimétrica (diferente en proa, popa, babor y estribor), lo que permite aprovechar al máximo posible el movimiento de las olas. En su interior, un dispositivo giratorio se activa con el movimiento continuo del mar, que a su vez es conectado a un generador, para producir energía eléctrica. En 2021 se instaló en Armintza (Vizcaya) un dispositivo de gran escala de este tipo, único en el mundo.



Casco flotante con dispositivo giratorio interior (Fuente: Wello)