

# TECNOLOGÍA

Por: : CC(ra) Eduardo Alejandro Montagut Cifuentes

Imagen: La energía marina es limpia y capaz de generar mucho tejido industrial.

Tomada de: <http://www.prysmianclub.es/>



## ¿ LAS OLAS PUEDEN GENERAR ENERGÍA?

La demanda de energía eléctrica y agua dulce en el planeta es cada vez mayor; la población aumenta a pasos agigantados, los recursos disminuyen y el cambio climático es una realidad, una amenaza para la sostenibilidad de los seres vivos. Por lo tanto, estos momentos son oportunos para que nuestra inteligencia creativa y solidaria se siga fortaleciendo para encontrar nuevas fuentes de energía en los recursos naturales.

Según Carbon Trust, con sede en Londres, la energía del oleaje puede proporcionar más de 2.000 teravatios hora (TWh) de electricidad al año, aproximadamente el 10 por ciento de las necesidades eléctricas mundiales. Sin embargo, según el Instituto de Investigación de Energía eléctrica (EPRI) de Palo Alto, CA, hay una estimación realista del potencial de energía de las olas en los Estados Unidos de aproximadamente el 6 por ciento de las necesidades energéticas totales. Aunque todavía está en las primeras etapas de desarrollo, las olas pueden y van a proporcionar la energía suficiente para abastecer a una parte sustancial de la demanda mundial

### APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA DEL MAR

La densidad y el movimiento continuo son las principales características que el mar proporciona para la generación de su energía; en el mar hay millones de litros de agua moviéndose continuamente por influencia de los vientos, la luna, las olas, las mareas, la densidad, las diferencias de temperatura y presión, entre otros. Debemos aprovechar su energía cinética y potencial, sin duda, la mayor entre todo tipo de energía limpia.

El oleaje es un derivado terciario de la energía solar; el calentamiento desigual de la atmósfera terrestre genera el viento y este a su vez genera olas; únicamente el 0,01 por ciento del flujo de la energía solar se transforma en

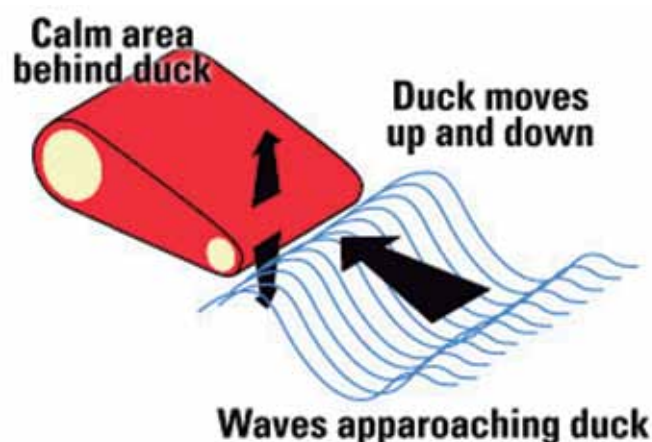
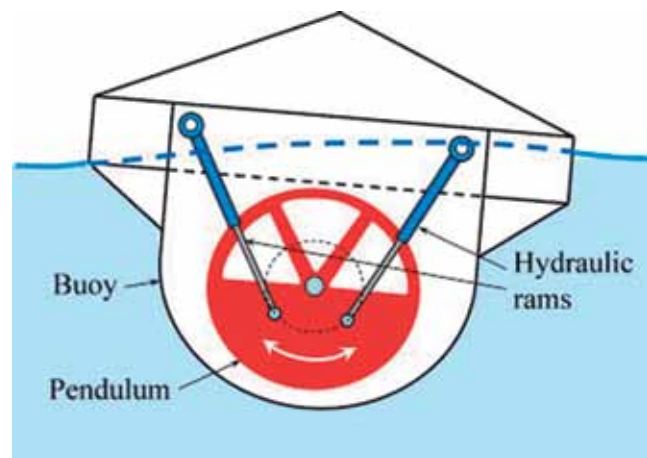
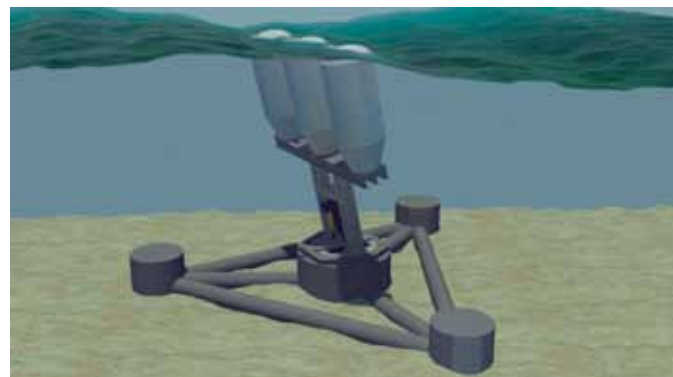
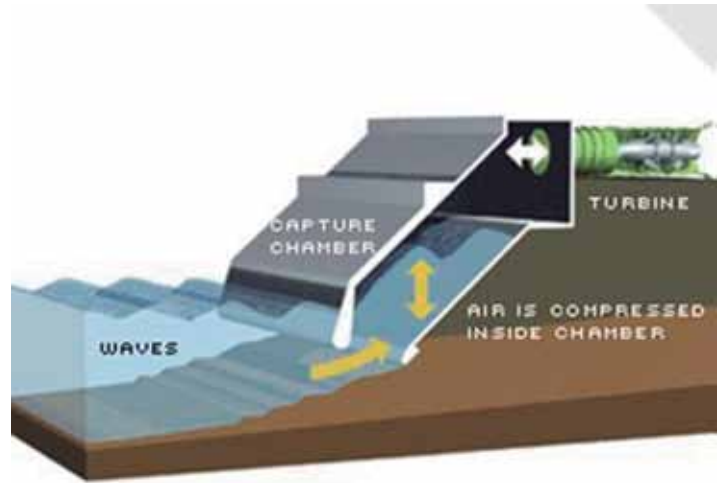


Imagen: Sistemas Undimotrices por Dispositivos Flotantes Amarrados. Tomada de: <http://www.energias.bienescomunes.org/>

energía de oleaje, y su potencial se concentra cuando interactúa con aguas someras (aguas costeras, poca profundidad).

**QUÉ PROFUNDIDAD ES ÓPTIMA:**

Acuerdo a la fórmula presentada por Willard Bascom, la cantidad de energía producto del oleaje es proporcional al periodo de oscilación de las olas, y al cuadrado de la amplitud de estas. Por tal razón, este tipo de características se hallan en territorios marítimos con profundidades entre 40 y 100 metros. En estas profundidades, las características de las olas resultan ser óptimas para la energía undimotriz.



**CONCEPTOS BÁSICOS EN LOS QUE SE BASAN LOS SISTEMAS DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA:**

**Columna oscilante de agua:** oscilación del agua dentro de una cámara semisumergida (pozo), hermética en la

$$\epsilon = \frac{wLH^2}{8}$$

parte superior y abierta por debajo del nivel del mar. Al producirse un cambio de presión del aire por encima del agua, el aire sale expulsado por arriba, moviendo una turbina que genera la electricidad.

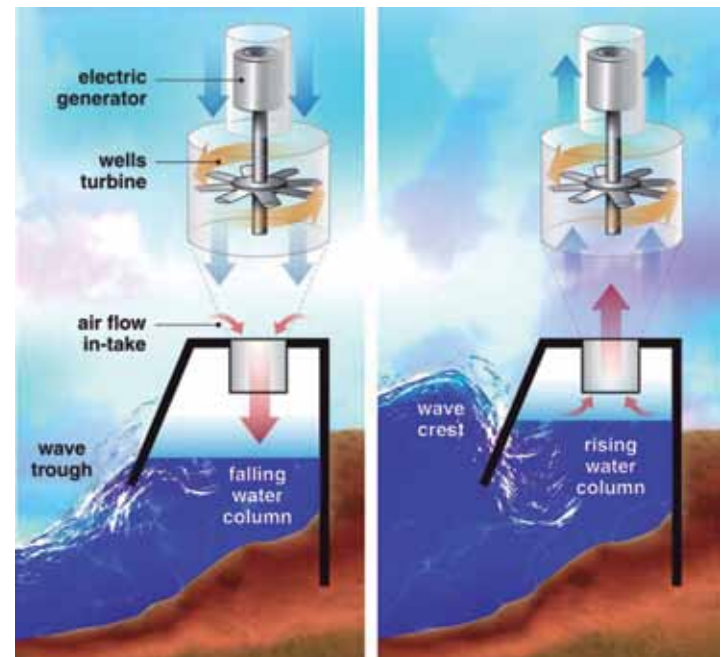


**Sistemas totalizadores:** pueden ser flotantes o fijos a la orilla. Atrapan la ola incidente, almacenando el agua en una presa elevada. Esta agua se hace pasar por unas turbinas al liberarla.

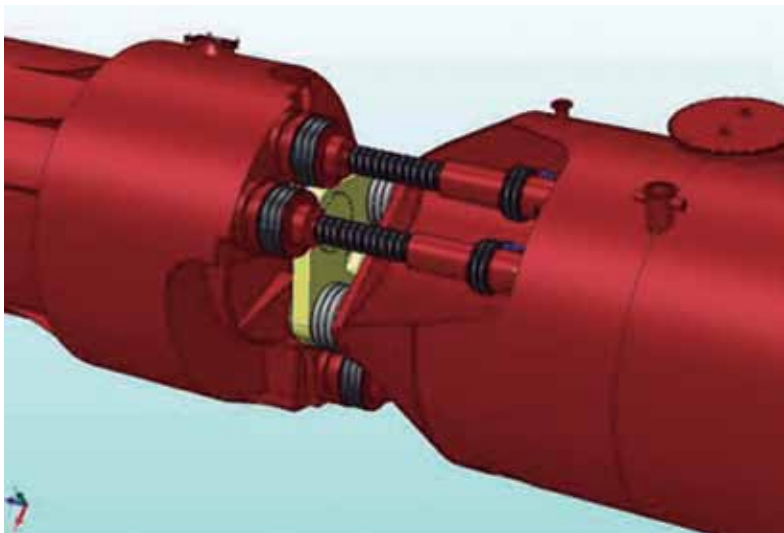
**Sistemas basculantes:** pueden ser tanto flotantes como sumergidos. El movimiento de balanceo se convierte a través de un sistema hidráulico o mecánico en movimiento lineal o rotacional para el generador eléctrico.

**Sistemas hidráulicos:** son sistemas de flotadores conectados entre sí. El movimiento relativo de los flotadores entre sí se emplea para bombear aceites a alta presión a través de motores hidráulicos, que mueven unos generadores eléctricos.

**Sistemas de bombeo:** aprovechan el movimiento vertical de las partículas del agua. Genera un sistema de bombeo mediante un flotador en una manguera elástica.



*Imagen: Sistemas de Generación por Columna de Agua Oscilante. Tomada de: <http://www.energias.bienescomunes.org/>*



El primer convertidor de energía undimotriz se patentó en Francia por Girard, en 1799. Sin embargo, el verdadero desarrollo de esta tecnología no comienza sino hasta el último cuarto del siglo XX. Noruega y Escocia son pioneras y líderes en la tecnología undimotriz. Noruega instaló en 1985 una planta en su costa cerca de Bergen, en el que se combinaba una columna de agua oscilante con un sistema propio, denominado “canal rematado en punta”. Por su parte, Escocia lleva también años experimentado con estos sistemas en la isla de Islay e, incluso, aportando nuevos desarrollos, como el denominado “pato de salter”, que trata de una especie de conos que al oscilar con las olas impulsan un generador.

Países como Estados Unidos, Australia, India, China, Suecia o Japón también están probando distintos sistemas. Asimismo, en Portugal frente a la localidad norteña de Póvoa de Varzim, se inauguró el Parque Undimotriz de Okeanos, que ya vierte su electricidad a la red. En este caso se utilizaron tres máquinas Pelamis con capacidad de 2,25 MW. También cuenta con una planta experimental que utiliza una columna de agua oscilante en la isla de Pico, en las Azores.

Otro ejemplo para resaltar es el del profesor Reza Alam, de la Universidad de Berkeley (EE.UU), quien está desarrollando un nuevo convertidor de energía de olas, capaz de recogerla de manera eficiente denominado la “alfombra marina”.

El diseño fue inspirado de la capacidad de los fondos marinos fangosos para absorber eficazmente el sobrepaso de la ola del mar, en tan sólo un par de longitudes de onda. Consiste de una delgada capa de plástico sintético soportada por una estructura de brazos hidráulicos que permiten convertir el movimiento de las olas en energía a través de red de generadores. En segundo lugar, la conversión de energía primaria crea agua de mar a alta presión que puede ser usada para generar electricidad y así mismo ser utilizada en los procesos de desalinización/potabilización y distribución.

Los investigadores presentaron este prototipo en la Conferencia Europea de Energía de Mareas. Allí demostraron que la alfombra es capaz de

**Imagen:** Convertidor de energía de las olas Pelamis. **Tomada de:** <http://www.energias.bienescomunes.org/>

absorber hasta el 90 por ciento de la energía de las olas. Se estima que un metro cuadrado de la alfombra hidráulica podría producir suficiente electricidad para alimentar dos hogares de Estados Unidos y 100 metros cuadrados de la alfombra marina podrían generar la misma cantidad de energía que produce un arreglo de paneles solares del tamaño de una cancha de fútbol (cerca de 6.400 metros cuadrados).

**CONVERTIDOR DE ENERGÍA DEL OLEAJE, CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA (CICESE).**

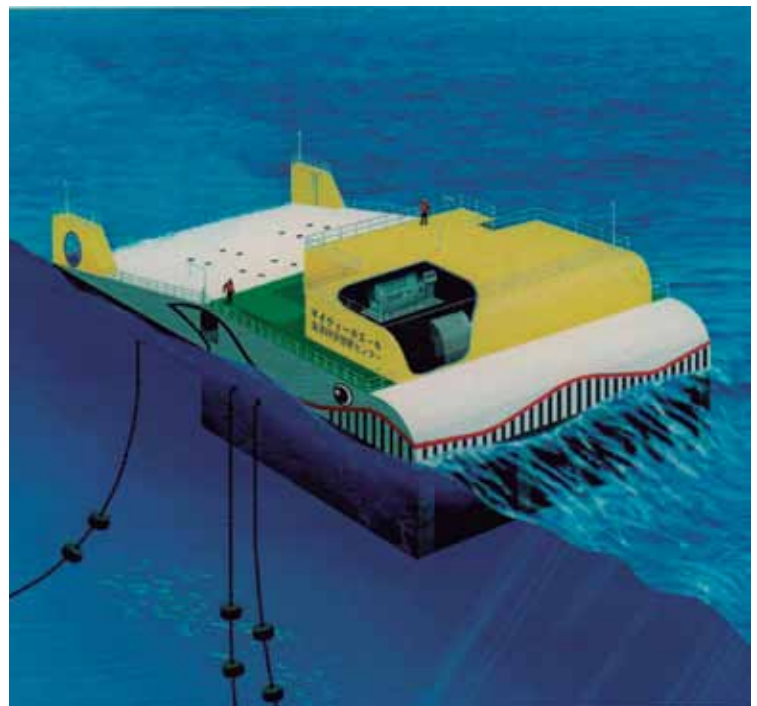
En un comunicado reciente la Academia Mexicana de las Ciencias (AMC) informó que investigadores han creado un aparato para aprovechar el oleaje del oeste de la Península de Baja California. Se trata de un aparato de tres dispositivos flotantes, unidos y conectados a un ancla en el fondo del mar. Las tres bombillas captan la energía del movimiento del agua y la convierten en eléctrica.

En Mutriku (Guipuzcoa) se inauguró la primera planta energética en Europa a nivel pre-comercial, que producirá energía eléctrica a partir de la energía de las olas del mar. Esta instalación es única en su tipo y supone un notable avance en el desarrollo de la tecnología para el aprovechamiento de la energía del mar.

La tecnología utilizada para la instalación de Mutriku se denomina Columna de Agua Oscilante (OWC por sus siglas en inglés), inventada por el japonés Yoshui Masuda. Su funcionamiento se basa en el movimiento oscilante de las olas que llegan hasta la instalación, en donde una serie de cámaras de aire recogen este movimiento y comprimen el aire. Este aire comprimido empuja la turbina y sale por un orificio en la parte superior de la instalación. El movimiento giratorio de la turbina mueve a su vez el alternador eléctrico al que está conectada y se produce energía eléctrica. Cuando la ola se retira, se produce un efecto de succión del aire a través del mismo orificio superior, vuelve a accionarse la turbina y de nuevo se produce energía. Este sucesivo movimiento de presión y succión producido por las olas genera electricidad. La planta energética queda integrada en el espigón del puerto, de forma que produce energía eléctrica de forma limpia y con un mínimo impacto en el entorno.



*Imagen: Pato de Salter o salter's duck. Tomada de: <http://www.mech.ed.ac.uk/>*



*Imagen: Dispositivo flotante conocido como Mighty Whale o La ballena poderosa y JAMSTEC – Agencia japonesa para la tecnología científica de mar y tierra. Tomada de: <http://www.textoscientificos.com/energia/>*

Su configuración es multiturbina, con 16 cámaras-turbinas de 18,5 kW de potencia. Se estima una producción anual de 600.000 kWh, energía eléctrica suficiente para abastecer las necesidades de 600 personas. Su producción es limpia, renovable y evitará la emisión de 600 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, equivalente al efecto depurativo de 80 hectáreas de bosque.

