



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL  
RECONQUISTA

**Trabajo Practico N°4**

**Asignatura:** Ingeniería Electromecánica I

**Tema:** Energía Undimotriz

**Grupo N°9**

**Año:** 1° AÑO

**Nombres:** Franco Garcia, Agustina Paniagua, Ruben Silva,  
Alejandro Olive Gómez, Felipe Picech y Valentin Gallard

**Profesores:** Ing. Bonaz Valentin y Ing. Ruiz David

## Índice:

|   |    |
|---|----|
| <b>ENERGÍA UNDIMOTRIZ</b> .....             | 3  |
| ¿Cómo funciona la energía undimotriz? ..... | 4  |
| Modelos y partes .....                      | 5  |
| Tipos de sistemas undimotrices.....         | 6  |
| Conclusión:.....                            | 11 |
| Bibliografía: .....                         | 11 |

## ENERGÍA UNDIMOTRIZ

La energía undimotriz tiene una larga historia, las primeras patentadas para aprovechar la energía de olas datan en el año 1799, Francia.

En España un inventor Jose Maria Cienfuego registró dos patentes en 1897 y 1898 sobre “una máquina para utilizar como fuerza motriz el oleaje del mar”.

llegando al año 1987 había alrededor de 340 patentes. Se desarrollaron y refinaron técnicas para utilizar tal energía durante los años posteriores, como prueba de ello está la planta instalada en la costa de Bergen, Noruega

Los últimos 20 años se dio un gran progreso en instalaciones de centrales undimotrices.

Escocia en el año 2000 con la primera instalación comercial en la costa de Islay.



En el año 2008 Portugal hizo su aportación en este campo.

España inauguró una central en el 2011 en Motrico, País Vasco.



Australia en 2014 puso en marcha una planta en una de sus localidades, Perth.

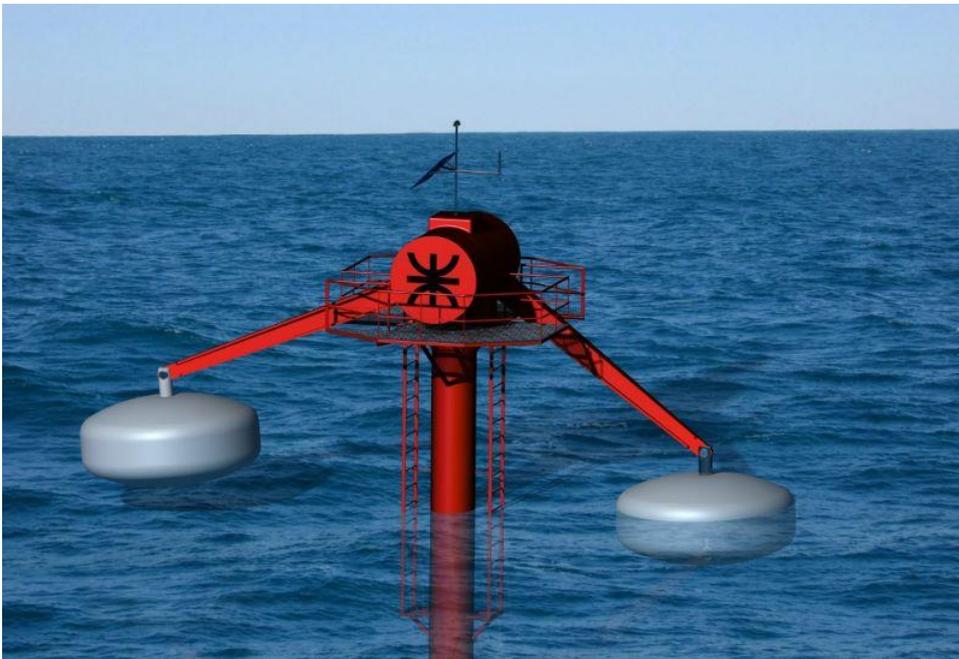


Que es la energía

La energía undimotriz, también llamada energía de las olas, es una forma innovadora de aprovechar el movimiento natural del mar para producir electricidad. Se trata de una fuente renovable que utiliza el constante ir y venir de las olas como motor para generar energía. Este proceso se realiza a través de dispositivos como boyas, columnas de agua oscilantes o estructuras submarinas, que capturan la fuerza de las olas y la transforman en energía mecánica. Luego, esta energía se convierte en electricidad mediante generadores.

Una de las grandes ventajas de la energía undimotriz es su capacidad para producir electricidad de manera constante, gracias a la regularidad del oleaje en muchas costas del mundo. Además, se trata de una fuente limpia que no emite gases contaminantes ni contribuye al cambio climático.

Sin embargo, el desarrollo de esta tecnología no está exento de desafíos. Los altos costos de instalación y la necesidad de crear estructuras que puedan resistir las duras condiciones del océano son algunos de los obstáculos que enfrenta. A pesar de ello, la energía undimotriz tiene un gran potencial y es objeto de creciente interés en la búsqueda de alternativas sostenibles para la generación de energía. En este texto, se abordarán en detalle los principios básicos, como comenzó, las ventajas, las dificultades y el futuro de la energía undimotriz, destacando su importancia en el contexto de las energías renovables.



## ¿Cómo funciona la energía undimotriz?

La mecánica de la undimotriz se centra en atrapar la energía de las olas de mares y océanos que son un fenómeno derivado del sol. La radiación procedente de la estrella provoca un calentamiento desigual de la Tierra. Esta es la causa del desplazamiento de las masas de aire y la formación de los vientos que dan lugar al oleaje.

Además de ser impulsado por la radiación solar, el oleaje también está influenciado por la interacción entre el viento y la superficie del agua. A medida que los vientos soplan sobre los mares u océanos, estos ejercen una presión que genera una transferencia de energía hacia el agua.

A través de este oleaje y por las características de esta energía renovable podemos aprovechar esta energía por medio de tres fenómenos:

- Por el empuje de la ola por su frente.
- Por las diferentes variaciones de altura que presentan.
- Y por la variación en la presión bajo la superficie de las propias ondas.

Estos tres fenómenos serán los que nos permitan transformar esta energía cinética y mecánica en energía eléctrica a través de distintos tipos de dispositivos undimotrices.

## Modelos y partes

Los dispositivos undimotrices son basados en sistemas mecánicos o neumáticos (fluidos a presión) cuya tecnología puede montarse en modo fijo (anclado al lecho marino) o flotante.

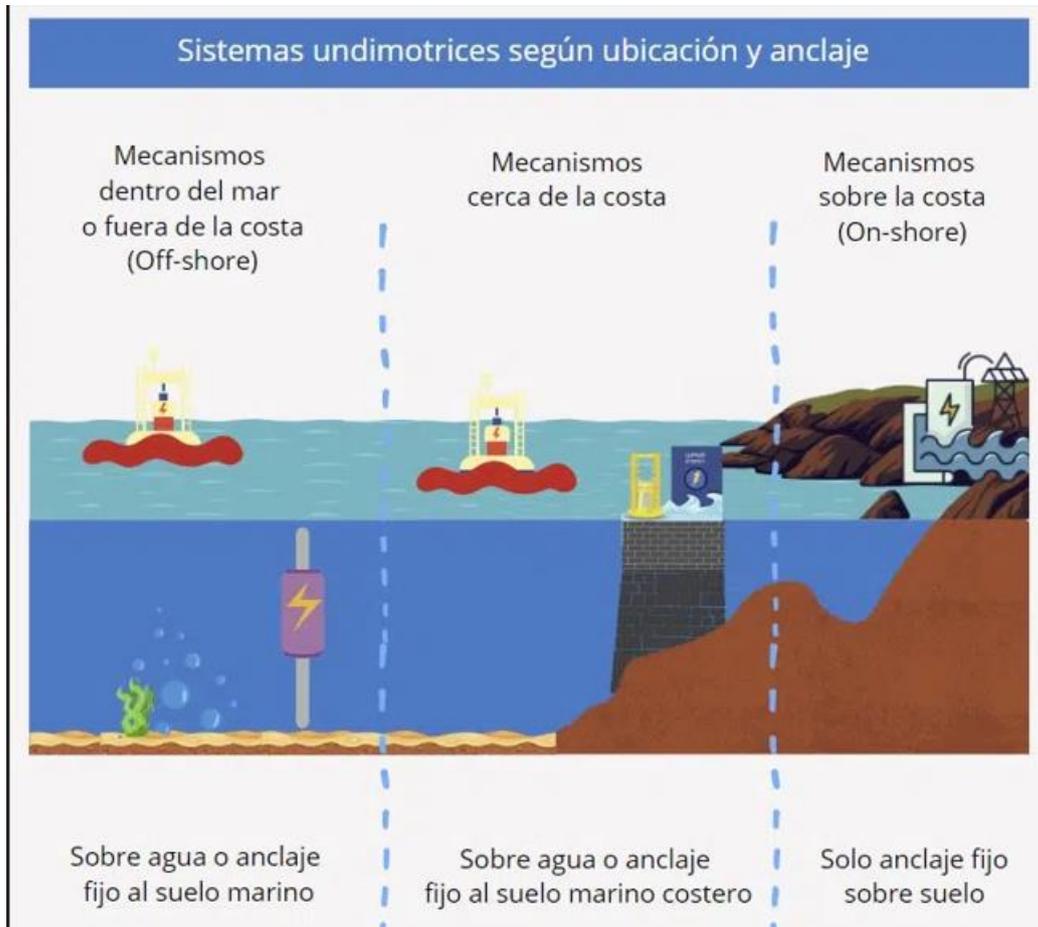
**Dispositivos de generación fijos:** Aquellos que están ubicados en el rompiente o línea costera, y aquellos que están anclados en el lecho marino en aguas que normalmente son poco profundas.

**Dispositivos de generación flotantes:** Son las instalaciones que se encuentran flotando en el mar o los océanos, estando más lejos o más cerca de la costa.

El oleaje del mar no sólo está en plena costa, también hacia el interior del mar. Así, tendremos diferentes posibilidades para ubicar una instalación undimotriz:

- **Mecanismos sobre la costa:** (También llamados dispositivos Onshore). Son los mecanismos undimotriz fijos sobre rompientes de olas, acantilados rocosos y donde la profundidad de las aguas es muy reducida.
- **Mecanismos cerca de la costa:** Sistemas ubicados cerca de la costa y en profundidades que rondan entre 10 y 40 metros. El anclaje del mismo puede ser fijo al suelo marino o sobre el agua.

- **Mecanismos dentro del mar o fuera de la costa:** (Llamados dispositivos que captan el oleaje Offshore). El sistema puede ser de anclaje fijo al suelo marino o sobre el agua.



## Tipos de sistemas undimotrices

El campo de la energía undimotriz sostenible es extenso en [posibilidades de aprovechar el poder del mar](#), tanto por sus avances tecnológicos como de propuestas interesantes e innovadoras. Los principales tipos de undimotriz que podemos encontrar son:

- 1.- **Columna de agua oscilante (OWC):** Es un colector en columna donde el agua sube y baja cuyo movimiento actúa como un pistón (comprime y descomprime aire) conducido a una turbina para generar electricidad.
- 2.- **Sistemas de rebosamiento:** Se aplica el método del desbordamiento, donde la ola rebosa por una rampa creando una altura de rampa cuya energía será captada por una turbina hidroeléctrica de baja caída.
- 3.- **Atenuador:** Los aparatos atenuadores son estructuras largas que flotan en la dirección del oleaje cuyo movimiento amortiguador produce electricidad renovable.

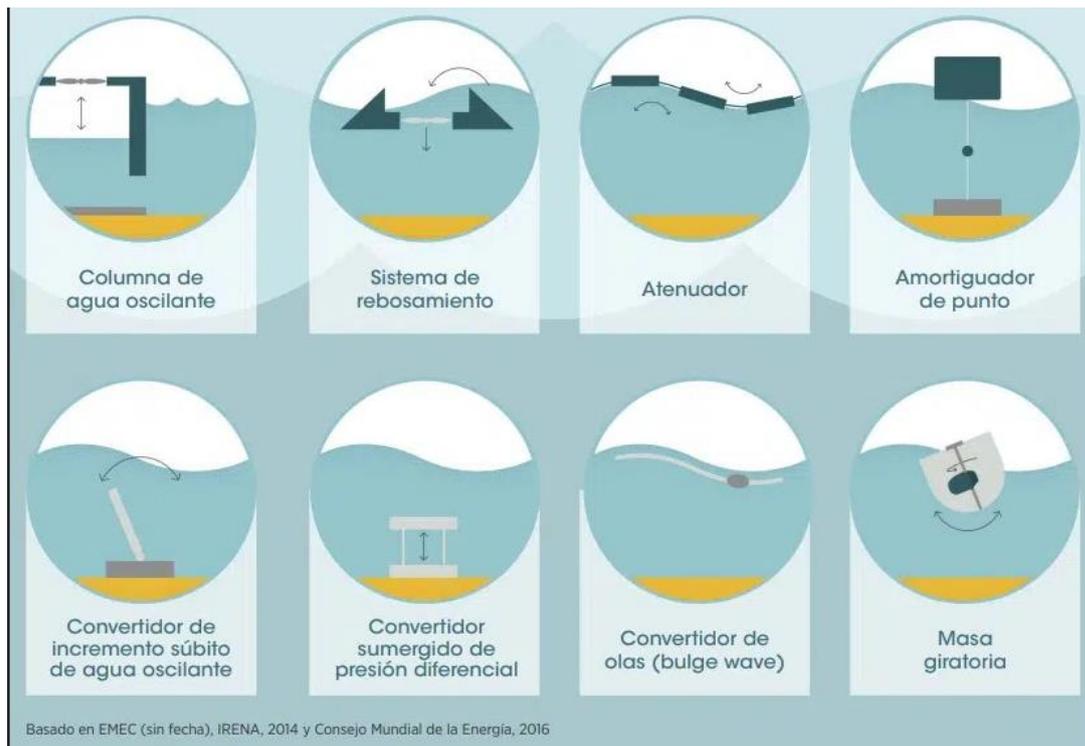
4.- **Amortiguador de punto:** La tecnología consiste en absorber energía entre un cuerpo en movimiento que produce ondas y una estructura fija. La electricidad se produce por bombeo de fluido o por un generador rotatorio o lineal.

5.- **Convertidor de incremento súbito de agua oscilante:** Es una estructura anclada en el lecho marino donde el movimiento oscilante produce corriente.

6.- **Convertidor sumergido de presión diferencial:** Dispositivos semisumergidos o sumergidos que utilizan las diferencias de presión entre las crestas y las depresiones para accionar una turbina.

7.- **Convertidor de olas (bulge ware):** El sistema consiste en un tubo de goma al estilo de una «serpiente» lleno de agua colocado en la superficie mar. Los extremos del tubo están sellados y se ancla. Las olas lo aprietan o agrandan provocando variaciones de presión en su longitud. Compresión y ampliación que permiten extraer energía.

8.- **Masa giratorio:** También llamado absorbedor puntual. Es una estructura flotante que absorbe la potencia que produce el oleaje en todas direcciones.



**Ventajas:**

- La energía de las olas es renovable e inagotable. Siempre hay olas de mayor o menor tamaño rompiendo en la costa.
- Otro beneficio de la energía undimotriz es su cercanía a lugares que pueden usarla. La mayoría de las grandes ciudades y puertos están cerca del océano y pueden aprovechar el poder de las olas para su uso.
- Hay una variedad de formas de recolectar la energía de las olas. Desde plantas de energía instaladas con turbinas hidráulicas, hasta embarcaciones marinas equipadas con grandes estructuras que se depositan en el mar para recolectar su energía.
- Una de las principales ventajas de la energía que producen las olas frente a la mayoría de las otras fuentes de energía alternativas, es que se predice fácilmente. Se puede calcular la cantidad que se puede producir con bastante precisión.
- A diferencia del impacto que los combustibles fósiles tienen sobre la superficie de la tierra, la energía de las olas no causa ningún daño en tierra. Es un método seguro, limpio y uno de los preferidos para extraer energía del océano.
- La energía de las olas es una fuente segura dado que están casi siempre en movimiento. El movimiento medio suele ser bastante constante y, por lo tanto, la energía generada se puede aprovechar de forma continua. Si hay variaciones estacionales y anuales, pero siempre existe como fuente de energía.
- La cantidad de energía que se puede producir a partir de las olas es absolutamente enorme. A lo largo de la costa, la densidad de la potencia

generada ronda los 30 a 40 kilovatios por metro de ola en superficie. A medida que descendemos en el océano ese valor aumenta más aún.

- La energía de las olas también se puede aprovechar en alta mar. De esta forma se puede resolver el problema de plantas eléctricas ubicadas demasiado cerca de la tierra. Además, cuando las plantas de energía se colocan en alta mar, el potencial energético de las olas también aumenta.

### **Desventajas:**

- Generar energía a partir de las olas puede ser peligroso para algunas especies cercanas. La maquinaria puede alterar el lecho marino, cambiar el hábitat de las de la costa y genera contaminación acústica. También existe cierto riesgo de derrame de productos químicos tóxicos en el agua.
- Otro inconveniente es que perturba a embarcaciones comerciales y privadas. Las centrales eléctricas que recolectan energía de las olas deben ubicarse junto a la costa para optimizar su trabajo, y deben estar cerca de las ciudades y otras zonas pobladas para que sean de máxima utilidad.
- Depende en gran medida de la longitud de la ola. La velocidad de ola y la densidad del agua también condicionan la cantidad de energía que se puede generar. Todos estos elementos pueden ser variables y provocar incertidumbre sobre cuánta energía habrá realmente disponible.
- El rendimiento de la energía de las olas baja de forma importante cuando las condiciones meteorológicas son adversas.
- La infraestructura de los generadores de energía de las olas pueden causar molestia visual para turistas y quienes viven cerca de la costa.
- El coste de la tecnología empleada para aprovechar la energía de las olas es aún elevado. Además, la vida útil de dicha tecnología es limitada y su mantenimiento frecuente.
- La mayor desventaja de obtener energía de las olas es la ubicación. Solo las centrales eléctricas y las ciudades cercanas al océano se beneficiarán directamente de su potencial.

## **¿En qué parte del país se podrían instalar este tipo de energías?**

En Argentina, hay varias regiones costeras que se prestan muy bien para desarrollar proyectos de energía undimotriz, aprovechando la fuerza de las olas del Atlántico. Una de las áreas más prometedoras es la costa patagónica, que incluye provincias como Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Esta región es conocida por sus fuertes vientos y oleaje constante, lo que la convierte en un lugar ideal para instalar dispositivos que puedan capturar y transformar la energía de las olas en electricidad.

Otra zona con gran potencial es la provincia de Buenos Aires, especialmente en las cercanías de Mar del Plata, Necochea y Bahía Blanca. Estas áreas, además de tener un oleaje adecuado, están cerca de importantes centros urbanos, lo que facilita la distribución de la energía generada a la red eléctrica, beneficiando directamente a las poblaciones cercanas.

Las Islas Malvinas, aunque en disputa, también representan una oportunidad importante por su ubicación en el Atlántico Sur, donde el oleaje es fuerte y constante. A pesar de las cuestiones políticas, su cercanía a la plataforma continental argentina las convierte en un punto estratégico para considerar en futuros desarrollos energéticos.

Finalmente, la costa de Río Negro, en lugares como San Antonio Oeste y Las Grutas, también presenta condiciones favorables para aprovechar la energía undimotriz. Es una zona con menor desarrollo costero, lo que podría facilitar la implementación de proyectos piloto o innovadores en este campo.

Estas áreas tienen el potencial necesario para que Argentina avance en el desarrollo de energías limpias y renovables, integrando de manera más efectiva la energía undimotriz a nuestra matriz energética y contribuyendo a un futuro más sostenible.

## Conclusión:

La energía undimotriz es un claro ejemplo del potencial que tienen las energías renovables para asegurar un futuro sostenible y limpio. Como fuente de energía que aprovecha el constante movimiento de las olas, se presenta no solo como una opción viable, sino también como una necesidad en el contexto actual de cambio climático y agotamiento de recursos fósiles. Para un ingeniero electromecánico, entender y dominar estas tecnologías es crucial. No solo por las oportunidades que ofrecen en términos de innovación y desarrollo, sino también por la responsabilidad que recae sobre los profesionales de esta área para liderar la transición hacia un sistema energético más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. La capacidad para diseñar, implementar y optimizar tecnologías como la undimotriz es fundamental para avanzar hacia un modelo energético que minimice el impacto ambiental y maximice el aprovechamiento de recursos naturales, garantizando así un futuro más sustentable para las próximas generaciones.

## Bibliografía:

<https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-undimotriz/index.cshtml#:~:text=La%20estructura%20m%C3%B3vil%20llena%20de,mec%C3%A1nica%20se%20transforma%20en%20electricidadv>

<https://ovacen.com/energias-renovables/undimotriz-olamotriz/>

<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-energia-undimotriz-descubre-sus-caracteristicas/>

ARQUITECTURA Y MACROAMBIENTE, Energía Undimotriz u olamotriz:

<https://view.genially.com/64663488869b5d0012f39e5c/interactive-content-undimotriz>

Los pioneros de la energía de las olas en España:

<https://alpoma.net/tecob/?p=14081>