

ENERGÍA UNDIMOTRIZ PRINCIPIO Y APROVECHAMIENTO



ENERGÍA UNDIMOTRIZ, PRINCIPIO Y APROVECHAMIENTO

RenovaT Volumen 1 Núm. 1 pp. 39-47. Julio - Diciembre 2018 ISSN: 2619-2896 Recibido: 02-09-2018 Aceptado: 03-12-2018

Jairo Luis Daza¹
José David Imítola²
Jorge Mario Silvera³

Resumen

El objetivo de esta investigación consistió en analizar la energía undimotriz del mar desde su principio y aprovechamiento. Se implementó una metodología de tipo proyecto factible, desarrollando un sistema híbrido, orientado a ser una alternativa de energización en zonas no interconectadas. Se desarrolló un prototipo con la información adquirida y experimentada, concluyendo que

la maquina posee una base inercial considerable para vencer sin colocar el alternador, en la parte de la resistencia de los piñones.

Palabras clave: Energía undimotriz, generación del oleaje rural, energía mareomotriz.

UNDIMOTRIZ ENERGY, PRINCIPLE AND EXPLOITATION

Abstract

The objective of this research was to analyze the wave energy of the sea from its beginning and use. A feasible project-type methodology is implemented, developing a hybrid system, aimed at being an energy alternative in non-interconnected areas. A prototype was developed with the information

acquired and experienced, concluding that the machine has a considerable inertial base to overcome without placing the alternator, in the part of the resistance of the pinions.

Keywords: Wave energy, generation of rural waves, tidal energy.

¹ Estudiante de Ingeniería Electromecánica en la Universidad Antonio Nariño. Correo: jldaza_72@yahoo.com

² Estudiante de Ingeniería Electromecánica en la Universidad Antonio Nariño. Correo: imitola_20@hotmail.com

³ Ingeniero electrónico, Coordinador Regional de INTECSYS. Correo: Jorge.silvera@E-Volteck.com

Para citar este artículo:

Daza, J., Imítola, J. y Silvera, J. (2018). Energía undimotriz, principio y aprovechamiento. RenovaT 1(1), 39-47.

Introducción

El Océano, es la masa de agua más grande que posee el planeta tierra, según (Perlman, 2016) el océano cubre el 70.6 % de la superficie de la tierra, pero toda el agua líquida, sólida y gaseosa, forma una pequeña porción de toda la tierra. Esta masa de agua fue la cuna de la vida y es una fuente “ilimitada de energía” mientras la tierra continúe girando alrededor del sol y la luna girando alrededor de la tierra.

En los tiempos actuales, se tiene una demanda de energía sin precedentes y en crecimiento. A medida en que la tecnología avanza, su consumo será mayor. Los sistemas de energía convencionales escasean, debido a su gran demanda y limitada presencia en el planeta. La humanidad se encuentra en un proceso de migración para extraer energía de los fenómenos comunes que ocurren en el planeta. Uno de los fenómenos es el movimiento del mar a nivel mundial, que suele ser provocado de diversas maneras. Esta energía no es aprovechada masivamente debido a su poca fiabilidad al momento de mantener un flujo de energía constante para el consumo.

Al pensar en energía renovable, a primera vista solo se piensa en la energía solar, pero existen otros tipos sistemas más económicos y de aplicación a gran escala como lo son la energía undimotriz. A Nivel mundial, hay muy pocas entidades o personas que extraen la energía del mar, esto debido a que hace 80 años atrás se veía más rentable explotar a

nivel industrial el petróleo y el carbón que extraer la energía del mar. La Rance River, Francia, posee capacidad de generar 240 MW de energía y es uno ejemplos de aplicación de estos sistemas. Esta central funciona con la diferencia de potencial entre el río y el mar y funciona desde 1967.

En la actualidad el desarrollo de estos sistemas se ha mejorado implementando diferentes tecnologías y avances en el ámbito de la mecánica que están cambiando esta situación junto con los reportes de desabastecimiento de los sistemas convencionales y la dificultad de extracción de estos recursos, todos estos factores han hecho la extracción más fácil y económica (Quintero González & Quintero González, 2015).

En muchos casos a nivel mundial solo se ha aprovechado la energía undimotriz, solo con el movimiento oscilatorio del mar, este movimiento no se aprovecha de manera eficiente. ¿Cuál será la manera de aprovechar el movimiento oscilatorio del mar?

En este artículo se pretende mostrar el uso de sistemas híbridos, orientado a ser una alternativa de energización en zonas no interconectadas (ZNI) y que permita solucionar las necesidades básicas insatisfechas de este tipo de zonas y mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

El proyecto solo contempla la conversión de movimiento de un sistema oscilatorio a un sistema giratorio de tal manera en que se aprovechen los dos ciclos del sistema

disminuyendo los huecos energéticos provocados por el desperdicio mecánico. Por medio del principio de la conservación de la energía se planea convertir un determinado torque aplicado a una palanca y convertirlo en RPM que alimentaran a un generador.

Fundamentos Teóricos

Las energías renovables (Energías Verdes), son más complejas en su extracción, pero su implementación es mucho la limpia que la energía convencional y no provoca daños al medio ambiente. Gracias a la comprensión y a los estudios sobre los fenómenos naturales y las leyes físicas que los componen, se han hecho avances en la forma de extracción de energías alternativas.

Una de las energías más subestimadas es la energía del mar, la cual se encuentra en constante movimiento debido a todos los fenómenos naturales que la rodean, desde el movimiento de las placas tectónicas, hasta el calentamiento del agua gracias al sol.

provocan movimientos en su superficie que a su vez generan olas que contienen una energía cinética poco aprovechada por la humanidad. Las olas realizan un trabajo de desplazamiento de agua, el cual realiza un trabajo que puede ser aprovechado por un sistema de flotación.

En comparación con la tierra, el océano es una parte muy pequeña, pero sus fenómenos aleatorios (Marea, Olas y Corrientes marinas) son constantes debido a factores tanto internos como externos del planeta. Las causas que generan las olas son muy variadas, desde erupciones volcánicas que

ocurren en el fondo del océano, terremotos marinos, movimientos de las placas tectónicas, el giro del planeta tierra, el sol, la luna y el viento (Revista Digital Ponce de León de Madrid, s.f.). Todos estos factores hacen que el oleaje y la marea sean un sistema totalmente estocástico.

Generación del oleaje por el ciclo del AGUA (Generación del Viento)

El ciclo del agua formado por el calentamiento de la superficie de la tierra, genera un desplazamiento de masas de aire frío y caliente, este a su vez genera el viento en la superficie del planeta. En el océano la evaporación del agua genera que el viento sea mucho más fuerte gracias a vapor de agua, provocando que el viento desplace a el agua a unas velocidades considerables que a su vez inician una reacción en cadena por acumulación de agua que llamamos oleaje (Portillo, 2018).

Generación del oleaje por terremotos submarinos.

Los terremotos submarinos, se producen debido al movimiento de las placas tectónicas de la tierra, estas generan un desplazamiento de masa, que a su vez se transmite a la superficie del océano, esto genera olas de determinada frecuencia y tamaño que depende de la escala del terremoto.

Generación del Oleaje por El ciclo Lunar

La luna es el satélite más grande que gira alrededor de la tierra, su translación se realiza en forma elíptica. La luna al ser un objeto con

una masa considerable, genera que la masa de agua se eleve a una altura determinada por la distancia a la que se encuentre la luna de la tierra.

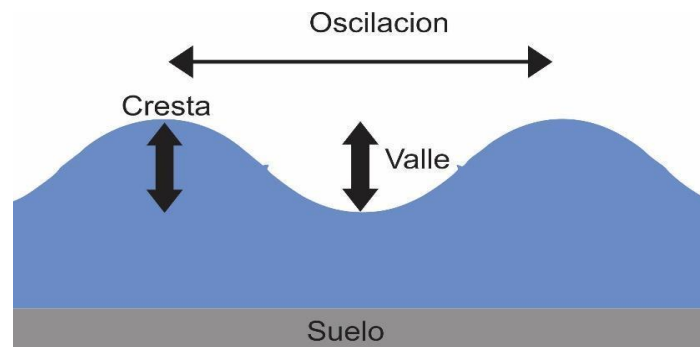
A menor distancia entre la tierra y la luna, mayor será la elevación de la masa de agua y mayor será el oleaje.

Tipos de Olas (Por fenómeno Ocurrido)

Olas libres u oscilatorias:

Se llaman así porque su agua no avanza, solamente describe un giro al subir y bajar casi en el mismo sitio donde se inició el ascenso de la ola. Se producen en toda la superficie del mar y se deben a las variaciones del nivel en el fondo oceánico, así como al ciclo lunar que ejerce una presión sobre las mareas (Carpeta Pedagógica, 2011).

Figura 1. Ola Oscilatoria y sus partes



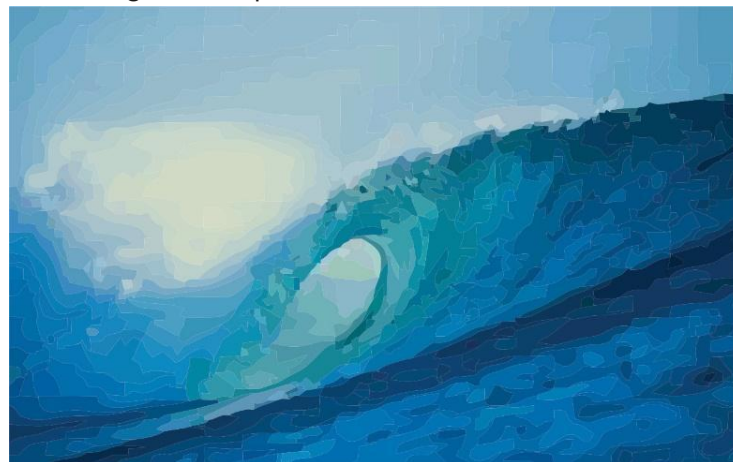
Fuente: Elaboración propia (2018).

Olas forzadas:

De se producen por el viento y en ocasiones pueden ser altas como

consecuencia de los huracanes en el agua (Carpeta Pedagógica, 2011).

Figura 2. Representación una de Ola Forzada



Fuente: Elaboración propia (2018).

Olas de traslación:

Son aquellas que se producen cerca de la costa en la zona de agua poco profunda y que, al avanzar tocando el fondo, se estrellan contra el litoral formando abundante espuma.

Al regresar el agua hacia el mar se origina la resaca (Carta Gonzales, Perez, Santos, & Castro Gil, 2009, pág. 564).

Olas sísmicas:

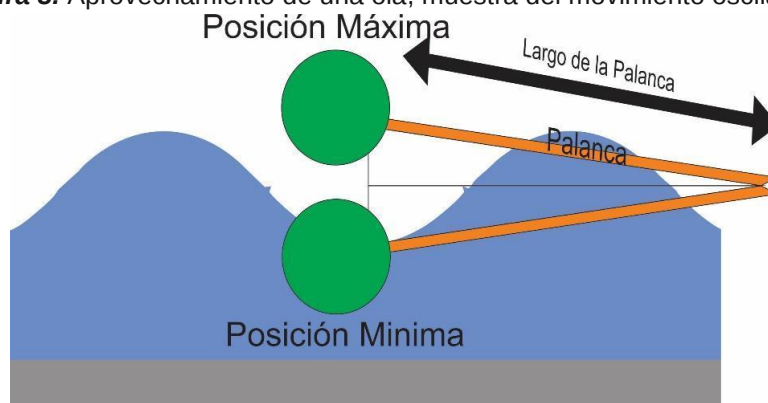
Son aquéllas producidas por sismos en la corteza oceánica, las cuales son muy peligrosas cuando llegan a la costa. También se les conoce como tsunamis (Portillo, 2018).

Aprovechamiento de la energía Mareomotriz.

El agua al ser desplazada genera un vacío que a su vez es llenado por moléculas de agua una y otra vez generando un movimiento pendulatorio vertical como se observa en la Figura 1 (Tipler, 2010). El agua al ejercer un empuje por el principio de Arquímedes, “todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado” (Serway & Jewett, 2009, pág. 427).

Aprovechando este principio, se puede aplicar a un barco o a una boya que puede servir para ejercer presión solo hacia arriba, para ejercer fuerza hacia abajo se tiene el peso de la palanca, sumado al peso de la boya y el peso extra que se le pueda dar para vencer la fuerza necesaria y mover el sistema (Carta Gonzales, Perez, Santos, & Castro Gil, 2009, pág. 581).

Figura 3. Aprovechamiento de una ola, muestra del movimiento oscilatorio.

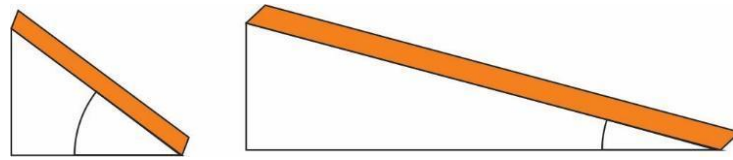


Fuente: Elaboración propia (2018).

La palanca dependerá de la relación que se le coloque al sistema, atacando principalmente a romper la inercia del generador. Para generar grandes potencias, se tiene que tener un brazo más grande y una boya más grande para que el desplazamiento del agua sea máximo, pero a un brazo más

grande menor va a hacer el grado de inclinación, que repercute en que el sistema o primer engrane gire menos de $\frac{1}{4}$ de vuelta. En la siguiente figura se muestran dos triángulos con una palanca más grande y con la misma altura de la ola.

Figura 4. Reducción del Angulo de inclinación con respecto al largo del Brazo.



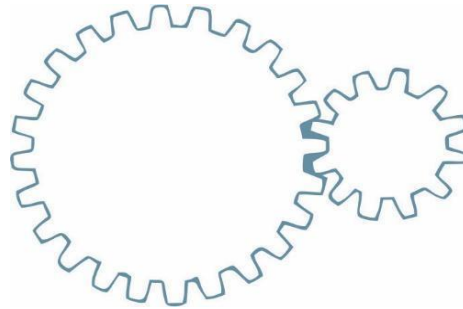
Fuente: Elaboración propia (2018).

Para aprovechar el movimiento en ambos sentidos, se ha optado por instalar un sistema de trinquete doble que permita girar el sistema en un solo sentido, esto con el fin de aprovechar el sistema de arriba hacia abajo y viceversa.

Dependiendo a las condiciones de trabajo del generador se tiene que optar por una

relación de piñones alta que convierta ese Angulo que puede ser menos de $\frac{1}{4}$ de vuelta es decir se tiene que trabajar por lo menos con una relación de piñón de 1-8000, para así poder lograr que el sistema brinde altas revoluciones, es decir si la primera rueda dentada gira un 10% la salida será de 800 rpm.

Figura 5. Relación de Piñones de 1:2.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Cabe resaltar que por el principio de la energía “La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”, el torque ejercido en la palanca se convierte en rpm en el sistema dentado, esto quiere decir que la palanca debe tener la suficiente resistencia para poder mover el sistema, romper la inercia de los engranajes y la fricción entre los mismos.

Métodos

De acuerdo al propósito del estudio, se aplicó el tipo de investigación de proyecto factible, el cual de acuerdo a Pelekais et al

(2012), se corresponde a aquel donde elabora y desarrolla alguna propuesta de un modelo viable o factible, dirigido a la solución de una problemática o necesidad en sectores, comunidades o poblaciones.

Resultados y discusión

Se desarrolló el prototipo con base a la información anteriormente adquirida, y experimentada, se obtuvo información sobre los fenómenos que perturban el sistema como lo son el golpe de ariete y la inercia.

Figura 6. Montaje de La caja de Transmisión.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Figura 7. Montaje Final.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Se le instalo al sistema una cámara de 4 MPX para visualizar los elementos y el sistema en el mar y un sistema de sensores La Crosse para medir la variable de temperatura, humedad, velocidad del viento.

Figura 8. pantalla inalámbrica digital para sensores LaCrosse.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Figura 8. Sensores de LaCrosse.



Fuente: Elaboración propia (2018).

En el futuro se piensan implementar unos sensores personalizados para medir con exactitud las variables y en tiempo real al sistema implementado en este trabajo.

Conclusiones

Al terminar el prototipo y colocarlo en una base fija al suelo, se observó que la maquina posee una base inercial considerable para vencer sin colocar el alternador, en la parte de la resistencia de los piñones, se observó que mientras menos relaciones tenga el sistema,

será mejor, esto debido al poco rozamiento y a que el rozamiento como fuerza inversa se multiplica de igual manera entre engranajes lo que hace que se atasque el sistema.

Se observó que la energía undimotriz debe ser complementada con otro tipo de energía, como lo es la mareo-motriz que funciona con las corrientes de agua, además de con sistemas como el solar termo eléctrico, aprovechando el área en el mar para calentar los paneles alrededor de las instalaciones y el

agua circundante (Energías Renovables Info, 2015).

Referencias bibliográficas

- Canal Clima. (14 de 1 de 2015). Canal Clima. Obtenido de Canal Clima: <http://www.canalclima.com/comienza-la-construccion-de-la-planta-mareomotriz-mas-grande-del-mundo/>
- Carpetapedagogica. (10 de 10 de 2011). Carpetapedagogica.com. Obtenido de: <http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/10/las-olas.html>
- Carta Gonzales, J. A., Perez, R. C., Santos, C. A., & Castro Gil, M. A. (2009). Centrales de Energía renovables. Pearson.
- Energías Renovables Info. (7 de 11 de 2015). energías renovables info. Obtenido de energías renovables info: <http://www.energiassenovablesinfo.com/solar/solar-termica-vs-fotovoltaica/>
- Pelekais, C.; Finol, M.; Neuman, N.; Carrasquero, E.; García, J. & Leal, M. (2012). El ABC de la investigación. Un encuentro con la ciencia. Maracaibo: Astrodata.
- Perales, T. B. (2010). Manual De Mecanica Y Electricidad. Limusa.
- Pérez Capellán, I., Mediavilla, M., De Castro, C., Carpintero, Ó., & Miguel, L. J. (2014). Agotamiento de los combustibles fósiles y escenarios. España: Universidad Valladolid.
- Perlman, H. (2 de 12 de 2016). water.usgs.gov. Obtenido de water.usgs.gov: <https://water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html>
- Portillo, G. (05 de 03 de 2018). www.meteorologiaenred.com. Obtenido de: <https://www.meteorologiaenred.com/oleaje.html>
- Quintero González, J. R., & Quintero González, L. E. (2015). "Energía mareomotriz: potencial energético y medio ambiente. Gestión y Ambiente.
- Revista Digital Ponce de León de Madrid. (s.f.). CE Ponce de León de Madrid. Obtenido de: http://ponceleon.org/revista01/index.php?option=com_content&view=article&id=139:iporque-hay-olas-en-el-mar&catid=82:el-porque-de-las-cosas&Itemid=65
- Serway, R. A., & Jewett, j. W. (2009). Física para Ciencias e Ingeniería. THOMSOM.
- Tipler, P. (2010). Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1. Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica. Reverté.
- Universidad Catolica de Chile. (s.f.). Universidad Catolica de Chile. Obtenido de Universidad Catolica de Chile: <http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno07/generacion%20mareomotriz/7.html>