

CONTENIDOS

La propuesta del mes

Caracterización de las potencialidades energéticas de los mares circundantes a Cuba

Globales

Blue Deal, el proyecto que busca definir las políticas de energía marina en el sur de Europa

Canarias mira al mar como fuente de energía



EDITORIAL

Estimado lector:

Este número del boletín del mes de noviembre está dedicado a la temática de la energía del mar. En Cuba han sido varios los estudios realizados acerca de las energías renovables marinas. De los océanos es posible obtener energía de 5 formas diferentes:

- Energía mareomotriz o de las mareas. Es la energía resultante del aprovechamiento de las mareas para la generación de energía eléctrica.

- Energía de las corrientes oceánicas. Como su nombre lo indica, aprovecha el flujo continuo de las corrientes oceánicas para la generación de energía.

- Energía undimotriz o de las olas. La tecnología de conversión de movimiento oscilatorio de las olas en energía eléctrica.

- Energía maremotérmica u OTEC (Ocean Thermal Energy Conversión). La conversión de energía térmica oceánica o energía del gradiente térmico es un método de convertir en energía útil la diferencia de temperatura entre el agua de la superficie y la existente a 1000 m de profundidad.

- Energía azul o del gradiente osmótico. En las desembocaduras de los ríos en el mar, puede obtenerse.

Para Cuba y sus especialistas, resulta interesante explorar, conocer e investigar acerca de las potencialidades que incluye el uso de la energía marina.

Manuel Álvarez González
Especialista

Centro Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía,
Cubaenergía

malvarez@cubaenergia.cu

! IMPORTANTE

La información que se publica en el boletín no es responsabilidad de la editorial CUBAENERGÍA.

REDACCIÓN renovable.cu

CUBAENERGÍA, Calle 20 No 4111 e/ 18A y 47, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CUBA. Teléfono: 7206 2064. www.cubaenergia.cu/
Consejo Editorial: Lic. Manuel Álvarez González / Ing. Anaely Saunders Vázquez. Redactor Técnico: Ing. Antonio Valdés Delgado. Edición: Lic. Lourdes González Aguiar. Compilación/Maquetación: Grupo de Gestión de Información. Diseño: D.i. Miguel Olano Valiente. Traducción: Lic. Odalys González Solazabal. RNPS 2261

La propuesta del mes

CARACTERIZACIÓN DE LAS POTENCIALIDADES ENERGÉTICAS DE LOS MARES CIRCUNDANTES A CUBA

Jessica Hernández¹, Ida Mitran², Javier Cabrales², Axell Hidalgo⁴, Arley Betancourt¹, Yanmichel Morfa², Amilcar E. Calzada¹, Rocío García³, Iván Delgado¹, Dailín Reyes¹, Dayana Carracedo¹, Belkis Sánchez¹, Alejandro Rodríguez¹, Mario Israel¹, Enriette Ledesma¹

Instituto de Meteorología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Am

RESUMEN

Se presentan los resultados alcanzados en el proyecto “Caracterización de las potencialidades energéticas de los mares circundantes a Cuba”. En la ejecución de la Etapa 1, se determinó cuáles de las energías de los mares son posibles de aplicar en las aguas circundantes al territorio nacional y se organizó el orden para su estudio según los requerimientos, los datos disponibles y las tecnologías utilizadas en cada una de las variantes de obtención de dichas energías. En la Etapa 2, a partir de las metodologías de evaluación de las distintas energías renovables oceánicas establecidas en la Etapa 1, se procedió a estandarizarlas para la posterior determinación de las potencialidades energéticas de los mares adyacentes a todo el territorio nacional. Los datos meteorológicos y oceanográficos fueron proporcionados por el Instituto de Meteorología; y para la batimetría, se utilizó el Atlas GEBCO-2003. Los resultados se muestran en mapas, donde se aprecian las zonas más factibles donde sería oportuno construir las instalaciones para la explotación de estas energías. Fue también realizado un análisis preliminar de los impactos socioeconómicos, costos y beneficios de la utilización de la energía maremotérmica a partir de los datos recopilados en la revisión bibliográfica.

INTRODUCCIÓN

El nivel de contaminación que actualmente existe en el planeta Tierra y el posible advenimiento de un cambio climático que afectaría a la humanidad en todas sus esferas de desarrollo, condiciona la necesidad de estudiar y poner en práctica nuevas fuentes de energía renovable que permitan disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Actualmente la generación de energía eléctrica en Cuba es prácticamente sustentada mediante el consumo de petróleo y gas natural. Estas fuentes son agotables y su consumo está directamente vinculado con grandes emisiones de contaminantes que se liberan al medio. Es necesaria pues, la búsqueda de nuevas opciones energéticas que se encaminen hacia un desarrollo sostenible, lo que permite que se preserven los ecosistemas naturales. Por la ubicación y características geográficas de la Isla, amerita valorar las posibilidades energéticas de los mares que la rodean.

Principales antecedentes:

En Cuba han sido varios los estudios realizados acerca de las energías renovables marinas. La Empresa GEOCUBA Estudios Marinos, realizó investigaciones preliminares a partir del año 2008 sobre las potencialidades de los mares cubanos para la generación de energía eléctrica (Morales, 2008).

En el año 2012, se presentó una tesis de grado donde se probó que resulta posible la obtención de energía eléctrica a partir de los mares en las aguas circundantes al territorio nacional. Se estimaron los potenciales teóricos de cada uno de los cinco tipos de energía y se analizaron posibles ubicaciones, atendiendo a las características físico-geográficas y climatológicas de la zona, así como la posible influencia de eventos severos sobre las instalaciones (Achkienasi, 2012).

Durante el 2013 fue discutido un trabajo de diploma titulado “Uso combinado de la tecnología OTEC con calores residuales y/o disponibles para la producción de agua desmineralizada, en la meseta de la

Zona Industrial de Matanzas”, en el que se demostró que era permisible aumentar el rendimiento de una central OTEC utilizando fuentes de calor rechazadas por la misma, junto a la construcción de estanque solares (Pérez, 2013).

De los océanos es posible obtener energía de 5 formas diferentes, a continuación se realiza un breve resumen de estas.

- *Energía mareomotriz o de las mareas.* Es la energía resultante del aprovechamiento de las mareas para la generación de energía eléctrica. Para su utilización óptima es necesaria una amplitud de marea de 5 m como mínimo. La primera planta de energía de mareas en escala comercial fue construida en La Rance (Webmaster, 2012), Francia (240 MW) en los años 1960s. Los costos de inversión en esta fuente de energía se estiman entre 5.000 a 5.500 USD/kWh. Por otro lado, los costos de operación y mantenimiento anualmente se estiman en 0,11 USD/kWh, con un costo medio de la energía entre los 32,2 y los 5,5 centavos USD/kWh [IEA ETSAP, 2010].

- *Energía de las corrientes oceánicas.* Como su nombre lo indica, aprovecha el flujo continuo de las corrientes oceánicas para la generación de energía. Para su aprovechamiento es necesaria una velocidad de corriente mínima de 1.5 m/s. Este aprovechamiento no afecta a la circulación marina, dado que las turbinas que se ubican en la misma tienen mucho menor diámetro que la corriente en sí. Los costos de inversión se estiman entre 6.000 a 7.800 USD/kWh. Por otro lado, los de operación y mantenimiento anualmente, se estiman en 0,15 USD/kWh, con un costo medio de la energía entre 46 y 57,3 centavos USD/kWh. Se espera para el 2030 que los costos de inversión lleguen a 410 USD/kWh, con un costo medio de la energía de 20 centavos USD/kWh.

Otra forma de generar este tipo de energía es aprovechar las corrientes de mareas, en estrechos y sinuosos canales donde la velocidad de entrada y salida del agua durante los cambios de marea sea superior a 1.5 m/s. Básicamente es el mismo principio, pero aplicado a canales en lugar de las grandes corrientes oceánicas.

- *Energía undimotriz o de las olas.* La tecnología de conversión de movimiento oscilatorio de las olas en energía eléctrica se fundamenta en que la ola incidente crea un movimiento relativo entre un absolvedor y un punto de reacción que impulsa un fluido a través del generador (Fernández Díez, 2009). En Portugal la compañía Pelamis Wave Power Ltd. (ECOticias.com / Red / Agencias, 2011), con la tecnología de Pelamis de 750 kW mantiene tres sistemas de gran escala funcionando. El primero, instalado en el año 2008, llamado Aguaçadura de 2.25 MW, fue la primera planta comercial con varias unidades interconectadas a la red eléctrica de Portugal, el costo de la energía está entre 24 y 60 centavos de dólar por MWh (AWS Ocean energy 2011).

- *Energía maremotérmica u OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion).* La conversión de energía térmica oceánica o energía del gradiente térmico es un método de convertir en energía útil la diferencia de temperatura entre el agua de la superficie y la existente a 1000 m de profundidad (Fernández Díez, 2009). Las posibilidades de esta técnica se han potenciado debido a la transferencia de tecnología asociada a las explotaciones petrolíferas fuera de la costa. Los principales países que producen energía a partir de este recurso son: EE.UU. (Muerza, 2009), Francia, Japón y la India fundamentalmente.

Es un hecho histórico que en el año 1930 se construyó en Cuba la primera central maremotérmica del mundo, al norte de Matanzas, por el científico francés George Claude. Al cabo de varios días de estar en funcionamiento, un ciclón destruyó las instalaciones (El Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 2009). Los costos de la energía por kWh se encuentran en el orden de los \$ 0,10 (con un tipo de interés del 3% y 25 años de período de amortización), a máximos de \$ 0,18 (con una tasa de interés del 8% y 15 años de período de amortización) (Martí, J. y col., 2011).

- *Energía azul o del gradiente osmótico.* En las desembocaduras de los ríos en el mar, puede obtenerse

energía debido a las diferencias de presión osmótica, lo que se denomina energía del gradiente salino o energía azul.

Una planta osmótica utiliza agua procedente de un río y agua salada del mar. Separadas por una membrana artificial de material plástico, las moléculas de sal del agua de mar hacen que el agua dulce pase a través de la membrana. Esto incrementa la presión del agua de mar que se utiliza para mover una turbina generadora de electricidad (Celma, 2008). La primera planta prototipo de energía osmótica comenzó a operar en noviembre de 2009, en la localidad Noruega de Tofte (Dufour, 2011), al suroeste de Oslo. Se estima que el costo de producción de esta energía para el año 2020 sea de 5 a 10 centavos de euro por kilowatt/hora (Osmotic Power: A Primer, 2010).

CONCLUSIONES

- De las cinco formas de obtener energía de los mares, con las características tecnológicas existentes en la actualidad y la disponibilidad de la información analizada, solo es posible la explotación de tres de ellas en los mares aledaños a Cuba, estas son: energía de las corrientes de marea; energía de las olas (Undimotriz) y la energía del gradiente térmico (Maremotérmica u OTEC).
- En las aguas aledañas a Cuba, las corrientes marinas son muy débiles, con velocidades menores de 1 m/s y algunas superiores se hallan a más de 30 km de la costa y no se mantienen constantes durante todo el año.
- El potencial energético aprovechable, que depende de la velocidad de las corrientes, en algunos meses puede ser del orden de hasta 2 kW para una sección transversal de 1 m², de modo que para lograr al menos 1 MW de potencia, sería necesario instalar una turbina de diámetro mayor de 168 m, a una distancia de varias decenas de kilómetros de las costas de Cuba.
- Para las corrientes de marea, es consideración de los autores del presente texto que las mejores condiciones en territorio cubano para su aprovechamiento, se presentan en la Bahía de Nuevitas, seguida por los canales y pasas recomendados por la Empresa GEOCUBA, así como la Bahía de Nipe, analizada por los autores del presente texto. Con valores de marea en el entorno de 1 m y suficiente profundidad para ejecutar instalaciones sumergidas, se lograría conservar la estética del paisaje. Se presenta como limitación, que los valores altos de la marea no son diarios.
- Para la costa norte de la región oriental de Cuba los meses de mayor aprovechamiento energético a partir del oleaje ocurre en el trimestre noviembre- enero con valores entre 5-8 kW/m. Por su parte, la altura significativa de la ola en el PPLL ocurre en más del 40% de los casos y estos son superiores a fuerza 4 en la escala Douglas, con un máximo absoluto en diciembre con el 70% de los casos, seguido por noviembre y enero con uno de cada tres registros.
- Como resultado de la evaluación realizada de las condiciones naturales de los mares adyacentes a Cuba, para la explotación comercial de la energía maremotérmica, se obtuvo que es factible obtenerla en las siguientes zonas: Punta de Cazonas a Punta María Aguilar (Cienfuegos), de Cabo Cruz a Punta Caimán Grande, de Punta Caimán Grande a Punta Maisí, de Punta Maisí a Punta Guárico, de Punta Guárico a Punta Lucrecia y de Punta Lucrecia a Punta Piedras.
- La evaluación económica preliminar realizada mostró que de construirse una planta maremotérmica de 50 MW de potencia, después de los 15 años de recuperación de la inversión, permitirían ahorrar al país 62 millones de dólares anuales por concepto de sustitución de importaciones y producir 36 millones de m³ de agua desalinizada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Achkienasi Amezcua, A. (2012). *El océano como fuente de energía renovable. Sus aplicaciones en*

Cuba. La Habana: Tesis de Licenciatura en Meteorología, Instituto de Ciencias y Tecnologías Aplicadas (InSTEC).

2. Arinaga, R., A., & Cheung, K. F. (2012). Atlas of global wave energy from 10 years of reanalysis and hindcast data. *Renewable Energy*, 39, 49-64. <http://doi.org/10.1016/j.renene.2011.06.039>

3. AWS Ocean Energy. <http://www.awsoccean.com>

4. Celma, Esther. (2008). www.eco.microsiervos.com. [En línea] 29 de septiembre de 2008. [Citado el: 21 de septiembre de 2011.] <http://eco.microsiervos.com/energia/energia-azulosmosis.html>

5. Cornett, A. M. (2008). A global wave energy resource assessment. Proceedings of the Eighteenth (2008) International Society of Offshore and Polar Engineers. Vancouver, Canada.

6. Dufour, J. (22 de junio de 2011). www.madrimasg.org. Obtenido de <http://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2011/06/22/131245>

7. ECOTicias.com / Red / Agencias. (8 de noviembre de 2011). www.econoticias.com. Obtenido de <http://www.ecoticias.com/energias-renovables/56851/iberdrola-lanza-el-proyecto-pelamis-p2-de-energia-de-las-olas-en-escocia>

8. El Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. (5 de octubre de 2009). <http://comunidad.eduambiental.org>. Obtenido de <http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&ved=0CEAQFjAE&url=http%3A%2F%2Fcomunidad.eduambiental.org%2Ffile.php%2F1%2Fcurso%2Fcontenidos%2Fdocpdf%2Fcapitulo24.pdf&ei=Hc0VU6XaNuH92QWohYDIBw&usq> = [AFQjCNEDRjSY69NWB05SMNnRXYS6Ye6elmundo.es/Madrid](http://www.elmundo.es/Madrid) (6 de mayo de 2009). www.elmundo.es. Obtenido de <http://www.elmundo.es/elmundo/2009/05/06/ciencia/1241599675.html>

9. Fernández Díez, Pedro (2008) www.libros.redsauce.net. [En línea] 2008. [Citado el: 30 de marzo de 2009.] <http://es.libros.redsauce.net/index.php?pageID=15>

10. Fernández Díez, P.(2009). Termicamarina. Universidad de Cantabria, Santander España [En línea <http://files.pfernandezDíez.es/>] Available at: <http://files.pfernandezDíez.es/EnergiasAlternativas/mar/PDFs/06Termicamarina.pdf>

11. GEBCO (2009). GEBCO Atlas Digital (version 2.12). British Oceanographic Data Centre & Natural Environment Research Center. Available: https://www.bodc.ac.uk/resources/help_and_hints/software_updates/documents/gda_v2.12_software.zip(ConsultedJan.2016).

12. GEOCUBA (2003). *Derrotero de las Costas de Cuba. Generalidades*. La Habana: Agencia de Cartografía Náutica.

13. Gerstandta, Karen, Peinemanna V. Skilhagenb, S.Erik, Thorsenc Thor, Holtc, Torleif (2008). Membrane processes in energy supply for an osmotic power plant. *Desalination* 224 (2008) 64–70.

14. Hernández M., O. Marzo (2009). Variabilidad estacional del nivel del mar en el Archipiélago cubano, Serie Oceanológica, No. 6, ISSN 2072-800x, 1:15, publicación digital, disponible en: oceanología.redceincia.cu

15. Hernández N., O. Álvarez, R. Casals, P. Beauballet (1998). “Cálculo de algunos parámetros del oleaje que ha afectado a Baracoa por ciclones tropicales “Conferencia Científica sobre Ciclones Tropicales “Rodríguez in Memoriam” (Memorias). WMO, SOMETCUBA, INSMET, La Habana, 185:191.

16. Hernández, N., Vega, R. y Casals, R. (2002). Estudio de los sistemas meteorológicos que han afectado a Baracoa por penetraciones del mar e inundaciones costeras. *Revista Cubana de Meteorología*, 9(2), 58–68.
17. Hernández, N. (2003). *Estudios Hidrometeorológicos de los Mares Adyacentes a Baracoa en Guantánamo*, Tesis de Maestría en Ciencias Meteorológicas. INSTEC, CITMA, La Habana, Cuba, pp. 66.
18. Hernández Secades, J. (2016). *Evaluación de la energía Maremotérmica en la costa norte de las provincias Holguín y Guantánamo*. Tesis de Licenciatura en Meteorología, Instituto de Ciencias y Tecnologías Aplicadas (InSTEC).
19. Hidalgo, A. (2016). *Metodología para el estudio climático de las inundaciones costeras en Cuba*. Tesis en opción al Grado Académico de Master en Ciencias Meteorológicas. La Habana: Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas.
20. Hidalgo, A. y Mitrani I. (2015). Tendencias climáticas de las inundaciones costeras en el litoral Gibara- Playa Guardalavaca. *Revista de Climatología*, 15, 93-102.
21. Hidalgo, A., Mitrani, I y Pérez, G. (2017). Nueva clasificación de las inundaciones costeras en Cuba. *Revista Cubana de Meteorología*, 23(2), 209-216.
22. Hidalgo, A., Proenza, J., Piña, J. E., & Pérez, G. (2014). Procedimiento para el pronóstico marino y la estimación del estado de la superficie marina en la provincia de Holguín. *Revista Cubana de Meteorología*, 20(1), 51-64.
23. ICH. (1989): Derrotero de las costas de CUBA Región Marítima del Norte y Sur. Tomo 1 y 2. Instituto Cubano de Hidrografía, La Habana. 432 pág.
24. IEA OES (2003). Ocean Energy Systems Annex II Report 2003. Implementing Agreement on Ocean Energy Systems.
25. Jiménez M. (2005). El Municipio Caibarién, Topografía y Economía. Sitio Web: <http://www.guije.com/pueblo/municipios/vcaibarien/topo/index.htm>, consultado el 16 de mayo del 2018.
26. Lewis, A., Estefen, S., Huckerby, J., Musial, W., Pontes, T., & Torres, J. (2011). Ocean Energy. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [Edenhofer, O., Pichs, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer & S., von Stechow, C. (eds)]. Cambridge, UK and New York: Cambridge University Press. Available: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/Chapter%206%20Ocean%20Energy.pdf> (Consulted Jul.2017)
27. Martí, J., Ruiz, O., & Laboy, M. y. (2011). Región 1 Congress of the Interamerican Environmental Engineering and Sciences Association (AIDIS). 22nd Congress of the Interamerican Environmental Engineering and Sciences Association, (pág. 11). San Juan, Puerto Rico.
28. Mitrani Arenal, I. y otros (2009). La estructura termohalina de las aguas adyacentes a Cuba y la evolución de los ciclones tropicales en el periodo 1966-2000, La Habana: s.n.
29. Mitrani I., Hidalgo A. (2015) Tendencias climáticas de las inundaciones costeras en el litoral Gibara-Playa Guardalavaca, provincia Holguín, Cuba. *Revista de Climatología*, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico, Vol.15 (2015): 93-102, ISSN 1578-8768, <http://webs.ono.com/reclim9/reclim15i.pdf>

30. Mitrani I., A. Hidalgo, N. Hernández, B. Martínez, C. Álvarez (2015). Afectación por eventos severos en la zona costera del municipio de Banes, Revista Cubana de Meteorología, vol. 21, No. 2, <http://www.met.inf.cu/Link/Revistas.html>, (ISSN: 0864-151X).
31. Mitrani, A. H. (2015). Afectación por eventos severos en la zona costera del municipio Banes. La Habana, Cuba.
32. Mitrani I., I. Hernández, E. García, A. Hidalgo, O. O. Díaz, A. Vichot, A. Pérez, J. A. Rodríguez (2016). The coastal flood regime around Cuba, the thermohaline structure influence and its climate tendencies. Environment and Ecology Research, Vol. 4, No. 2, (ISSN: 2331-6268).
33. Mitrani Arenal, Ida y col., (2008). *Atlas Oceanograficos de las Aguas Cubanas*, La Habana: Instituto de Meteorología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
34. Mitrani I. et al. (2017). "Las inundaciones costeras en Cuba y sus tendencias", Instituto de Meteorología/Agencia de Medio Ambiente, La Habana, Cuba, 160 pp, ISBN: 978-3000-061-1, disponible en www.citmatel.cu.
35. Morales, A (2008). Evaluación de las potencialidades de los recursos marinos en función de la obtención de energía eléctrica del mar. , La Habana: s.n.
36. Mørk, G., Barstow, S., Pontes, M.T. & Kabuth, A. (2010). Assessing the globalwave energy potential. Proceedings of OMAE2010 (ASME), 29th International Conference on Ocean, Offshore Mechanics and Arctic Engineering. Shanghai, China.
37. Muerza, A. F. (14 de octubre de 2009). www.vistaalmar.es. Obtenido de <http://www.vistaalmar.es/ciencia-tecnologia/ingenieria-innovacion/816-conversion-de-la-energia-termal-del-oceano-otec.html>
38. Osmotic Power: A Primer pg. 2 © 2010 Kachan & Co. | www.kachan.com.
39. Pérez, G. e Hidalgo, A. (2016). Regionalización climática de la provincia de Holguín. Revista Cubana de Meteorología, 22(1), 39-48.
40. Pérez, P. J., Casals, R., & Sánchez, A. (2001). Características sinópticas y estado de la mar en las costas de la Península de Guanahacabibes. Revista Cubana de Meteorología, 8(1), 96-101.
41. Pérez Parrado, R.; Salas Garcia, I.; Samper Trimiño, S. y Dole Chavez, J. (2006-2009). Resultado científico del proyecto: "Atlas de Surgencias provocadas por los Ciclones Tropicales en el Archipiélago Cubano".
42. Pelamis Wave Power. En: <http://www.pelamiswave.com>
43. Tolman HL. (2002). User Manual and system documentation of WAVEWATCHIII. Version 2.22. Tech. Note 222, NOAA/NWS/NCEP/OMB, 133P.
44. Vega L. A. (1999). Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) OTEC News.
45. Vega L. A. (2003). Marine Technology Society Journal V. 6, No. 4 Winter 2002/2003 pp. 25-35
46. Vega Desdín, Fermín; Fernández Vila, Lázaro J.; Viamonte Fernández, Jorge L., Rondón Yero, Héctor R. y Díaz Díaz, Julio Ernesto (2009). "Estudio de factibilidad para la evaluación de los recursos marinos en el Archipiélago Cubano y mares adyacentes en función de su aprovechamiento para la generación de energía eléctrica", La Habana, Cuba.
47. Vega F., L. F. Fernández, J. L. Viamonte, H. R. Rondón, J. E. Díaz (2008). Evaluación de las

potencialidades de los recursos marinos en función de la obtención de energía eléctrica a partir de la energía del mar, Informe de Resultado Científico, Empresa GEOCUBA-Estudios Marinos, La Habana, 63 pp

48. Vega, L. A. (2010) OTEC Environmental Impact: Historical Perspective. Presentación en el taller impartido en el Coastal Response Research Center (CRRC) titulado: OTEC: Assessing Potential Physical, Chemical and Biological Impacts and Risks. En: http://www.crrc.unh.edu/workshops/otec_2/

49. Vining, J. (2005) Ocean wave energy conversion. Reporte ECE 699. University of Wisconsin Madison U.S.A. En: http://homepages.cae.wisc.edu/~vining/JVining_WaveEnergyConversion.pdf

Globales

Blue Deal, el proyecto que busca definir las políticas de energía marina en el sur de Europa

18/11/2019

http://www.energias-renovables.com/energias_del_mar/blue-deal-el-proyecto-que-busca-definir-20191118



El proyecto Blue Deal da continuidad a dos anteriores, “Maestrale” y “Pelagos”, también de carácter transnacional, que sirvieron para definir el estado de madurez técnica y de conocimiento existente para el impulso de las energías marinas. Los resultados de ambos proyectos mostraron que la energía marina apenas era considerada en las estrategias energéticas nacionales y regionales, debido en parte a la falta de desarrollos normativos y herramientas de procedimiento para su implantación, si bien detectaron que las iniciativas en el campo de la energía azul podían planificarse con éxito en las regiones mediterráneas europeas.

Ahora, con el fin de superar esas restricciones técnicas y administrativas, se ha establecido un consorcio, liderado por la universidad italiana de Siena, en el que participan universidades, organismos oficiales, centros tecnológicos y organizaciones empresariales de España, Italia, Grecia, Croacia, Chipre, Albania y Malta. El objetivo marcado es precisar requisitos y procedimientos adecuados que respalden decisiones en la implantación de las energías marinas, garantizando el cumplimiento de las normativas, ambientales y sociales de la Unión Europea.

“Andalucía pueda aportar todo su conocimiento en un proyecto de este alcance ya que nos encontramos en el momento idóneo para que nuestra región, con las empresas maduras para ello y confirmadas las potencialidades del litoral andaluz”, ha subrayado Alfonso Vargas, presidente de Claner. La asociación cuenta actualmente con más de un centenar de entidades adheridas y representa a más del 90 por ciento del sector renovable andaluz.

Canarias mira al mar como fuente de energía

29/10/2019

<http://www3.gobiernodecanarias.org/noticias/canarias-mira-al-mar-como-fuente-de-energia/>

En la inauguración del Seminario “Energía Marina en la Economía Azul”, celebrado en la sede institucional del Gobierno en Las Palmas de Gran Canaria, el consejero de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, José Antonio Valbuena, manifestó que “los recursos energéticos marinos son de enorme interés para Canarias como fuente alternativa que, sumada a las

renovables terrestres, nos permitirá avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Archipiélago, en cuanto a la descarbonización de la economía y la maximización de fuentes de energía limpia en nuestro sistema energético”. “Canarias ofrece el marco ideal para el desarrollo de tecnologías que buscan poner en valor el potencial energético de los océanos, gracias a un costo-rendimiento cada vez más competitivo del recurso eólico y a la alta capacidad energética que ofrecen las olas”, añadió.



Por su parte, el director de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), José Moya, que asistió a la apertura en representación de la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo, destacó “el esfuerzo del Ejecutivo canario en promover la investigación y el desarrollo de proyectos demostradores en energías oceánicas y eólica offshore en el marco de su estrategia de Crecimiento Azul, apoyada por centros de I+D como el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) y la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN)”. Asimismo, Moya destacó el potencial de la Economía Azul para “generar crecimiento y empleo en las Islas, sustentado en un modelo sostenible y respaldado por la investigación y el desarrollo tecnológico”.

El encuentro celebrado en el marco del proyecto europeo ENERMAC con el objetivo de analizar las perspectivas de desarrollo de las energías oceánicas -undimotriz y mareomotriz- y eólica offshore en Canarias, ofreció una muestra de proyectos e iniciativas de éxito a nivel nacional y europeo que evidencian el rápido crecimiento que experimenta el sector. Concretamente, la Unión Europea es líder mundial en eólica marina, con aproximadamente el 90% de la potencia total instalada y el pronóstico, según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), es que la capacidad eólica marina se convertirá en la tecnología líder de generación eléctrica para 2030.

El Seminario reunió a empresas energéticas y promotores de infraestructuras renovables marinas que expusieron sus proyectos y tecnologías punteras en el aprovechamiento del potencial energético del mar. Se trata de EnerOcean, especializada en renovables marinas y creadora de la tecnología eólica flotante W2Power; Equinor, desarrollador de plataformas flotantes de eólica offshore; Esteyco, impulsor de los proyectos europeos Telwind y Elisa en eólica marina; Applied Renewables Research (AAE) dirigida por el investigador inglés pero residente en Canarias, Prof. Dr. Matt Folley, con más de veinte años de experiencia en el sector de la energía de las olas; Wedge Global, desarrollador del sistema W200 de transformación de energía de las olas; Grupo Enzen, sobre la utilización de plataformas flotantes para aplicaciones en desalación y sobre la tecnología mWave Bombora para el aprovechamiento de las olas; y Wave Piston, con innovador proyecto de energía undimotriz, en fase de demostración.

Asimismo, el programa del evento incluyó a actores públicos y privados implicados en el ámbito regional.

Por parte de la Dirección General de Energía se presentó el escenario de oportunidades para el desarrollo de la energía marina en Canarias; desde el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) se expusieron los trabajos desarrollados en el marco del proyecto ENERMAC y los avances en la integración de energías renovables marinas en el Archipiélago; y el Clúster Marítimo de Canarias (CMC) presentó la cadena de suministro del sector marino-marítimo como elemento de valor añadido a la integración de las energías del mar. Del ámbito nacional, se contó con la participación de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), a través de su director técnico Tomás Romagosa, quien describió el marco regulatorio de las energías marinas en España, con especial énfasis en la generación eólica.

Esta jornada se enmarca en las actuaciones del proyecto ENERMAC, financiado a través del Programa Interreg MAC 2014-2020 y liderado por la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo, a través

del ITC, con el objetivo último de maximizar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y autóctonas en el ámbito geográfico de la Macaronesia y África Occidental.

Eventos



III Conferencia Internacional "Energía, Innovación y Cambio Climático"

*14 al 16 de abril de 2020
Palacio de Convenciones
La Habana, Cuba*

País: Cuba

Lugar: Palacio Convenciones, La Habana

Fecha: 14/04/2020 - 16/04/2020

El Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA) de conjunto con la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), convocan a la **"III Conferencia Internacional "Energía, Innovación y Cambio Climático"(CIEICC)**, que sesionará del 14 al 16 de abril de 2020, en el marco de la **Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICTI2020): "Ciencia y Tecnología: Fuerzas para el desarrollo sostenible"** en el Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba. Por ello tenemos el gusto de invitarlos a acompañarnos.

Esta III Conferencia tiene entre sus objetivos intercambiar y debatir integralmente experiencias y resultados en el aprovechamiento de las tecnologías que utilizan fuentes renovables de energía, la eficiencia y el uso racional de la energía, la gestión de la energía, la mitigación y la adaptación al cambio climático, la contaminación atmosférica y las acciones para proteger la capa de ozono, desde la práctica del sector empresarial, académico y de políticas públicas, poniendo de relieve el rol de la ciencia, la tecnología, su transferencia y la innovación tecnológica en estos procesos, con la participación de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional que impartirán conferencias magistrales, además de desarrollar foros y talleres, sobre diferentes temas de impacto nacional e internacional.

TÓPICOS

- Marcos de políticas, regulaciones, normativas y estrategias, así como de proyecciones energéticas, planes y programas para el desarrollo energético sostenible y la gestión de la energía.
- Experiencias en la utilización de financiamiento internacional para energía y el cambio climático.
- Opciones, estrategias y tecnologías energéticas que contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático.
- La contaminación atmosférica y el impacto de la energía en las emisiones de gases de efecto invernadero.
- La eficiencia energética, el uso racional de la energía y la gestión de la energía.
- Desarrollos conceptuales, tecnológicos y experiencias prácticas para el aprovechamiento de las

tecnologías que utilicen fuentes renovables de energía conectados a la red o aislados.

- Impacto de la energía en el medio rural, el desarrollo territorial y en la reducción de brechas de género.
- La Enmienda de Kigali, la eficiencia energética en la refrigeración y aires acondicionados y la protección de la capa de ozono.
- Acciones para la difusión, concientización y divulgación de tópicos relevantes en el campo de la energía y el cambio climático.

MODALIDADES DE PRESENTACIÓN

- Conferencias
- Foros
- Seminarios
- Sesiones
- Talleres

En particular se realizarán talleres dedicados a:

- Energía e Innovación
- Energía y Cambio Climático
- Contaminación atmosférica y GEI
- Eficiencia energética y capa de Ozono

IDIOMA OFICIAL DE LA CONFERENCIA: **ESPAÑOL E INGLÉS.**

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

Los trabajos completos se recibirán hasta el **15 de enero de 2020** y deben cumplir las siguientes especificidades:

- Título de la ponencia (Arial 12, negrita, centrada, mayúscula).
- Nombre del autor/res e instituciones (Arial 11)
- Dirección postal, teléfono, correo electrónico (Arial 11).
- Resumen hasta 250 palabras.
- Palabras clave.
- Los trabajos no deben exceder las 15 cuartillas, con letra Arial 11, e interlineado 1,5, incluyendo figuras y tablas.

El sitio web de la convención es: www.convencioncienciacuba.cu

Puede contactarnos al correo electrónico: confenerg2020@cubaenergia.cu

CUOTAS DE INSCRIPCIÓN Y PAGOS

Delegados y Ponentes: **250.00 CUC**

Estudiantes: **150 CUC**

El pago, para el caso de los participantes extranjeros, podrá realizarse online a través de la pasarela de pago que se habilitará al efecto (recomendable) o a su arribo a La Habana, directamente en el Centro de Registro y Acreditación del Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, sede del evento.

La cuota de inscripción se podrá pagar en CUC con Tarjetas de crédito Visa, Master Card, Euro Card, Cabal, siempre que la casa matriz no sea norteamericana. Los CUC pueden adquirirlo en Cuba en el Aeropuerto, Hoteles, Bancos o Casas de Cambio. El cambio se realizará a partir de euros, dólares canadienses o dólares estadounidenses, según la tasa de cambio vigente del día.

Receptivo Oficial: Agencia de Viajes CUBANACAN



CUBASOLAR 2020

País: Cuba

Fecha : 04/05/2020- 08/05/2020

Lugar: Cayo Coco

<https://www.eventocubasolar.com/es/invitation>

La Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar), convoca a la décima cuarta edición del Taller Internacional CUBASOLAR 2020, que se celebrará entre el 4 y 8 de mayo de 2020, en Cayo Coco, provincia de Ciego de Ávila.

El evento tiene como objetivo contribuir a la construcción consciente de un sistema energético sostenible basado en las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental, propiciar y promover el diálogo e intercambio de experiencias y prácticas entre especialistas y personas interesadas en esos temas, la cooperación y la transferencia de conocimientos y tecnologías.

En el Taller se incluyen conferencias magistrales y paneles, en los que participarán autoridades de gobierno, investigadores, educadores, especialistas, gestores, empresarios, profesionales, productores, usuarios de tecnologías y demás personas que trabajan por la sostenibilidad de nuestro planeta.

renovable.cu:

PRÓXIMA EDICIÓN DEDICADO A GÉNERO Y ENERGÍA

Cualquier sugerencia o comentario escribir a: renovablecu@cubaenergia.cu

Inicio