

VBT

ENERGÍAS MARINAS

Boletín 4º trimestre 2017

Vigilancia Tecnológica



Introducción

NIPO: 088-17-025-1

Las Energías Renovables Marinas constituyen en el presente uno de los conjuntos de fuentes energéticas que, poseyendo un ingente potencial, su explotación se encuentra mínimamente desarrollada. Su origen está constituido por el carácter de inmenso colector de energía que conforman los mares y océanos, que ocupando alrededor del 70% de la superficie del planeta y almacenando sobre $1,3 \cdot 10^9$ Km³ de agua, son la mayor reserva energética existente en la tierra y además de carácter renovable. Las Energías Renovables Marinas más relevantes en la actualidad podríamos clasificarlas en energía de las Olas (undimotriz), energía de las Mareas (mareomotriz). Otras fuentes a considerar también en el medio marino son la energía eólica (offshore), la energía de las corrientes marinas (inerciales) y el gradiente térmico oceánico (OTEC). La Península Ibérica cuenta con una ubicación privilegiada para el aprovechamiento de estas energías lo que constituye una sinergia que no se debe dejar pasar por los agentes institucionales entre cuyos objetivos está proteger e impulsar la innovación y el desarrollo industrial y económico de los países ibéricos, concretamente, las autoridades nacionales en materia de propiedad industrial de Portugal y España.

Este Boletín de Vigilancia Tecnológica (BVT) es el resultado de la colaboración hispano-lusa entre la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Portugal (INPI), y tiene como objetivo proporcionar el seguimiento trimestral de las últimas novedades y publicaciones de Solicitudes de Patentes Internacionales (Patent Cooperation Treaty PCT) en el campo técnico de las Energías Marinas.

En este cuarto BVT de 2017 se presenta la estadística de las PCTs publicadas en 2017 por países de prioridad, solicitantes, inventores y clasificaciones internacionales más frecuentes más frecuentes solicitada sobre la base de la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) y la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) bajo el código F03B13/12 con el que se clasifican las energías marinas, mareomotriz y undimotriz.

También se presentan noticias y eventos en esta área técnica así como un artículo científico del Proyecto OffshorePlan de la planificación de la instalación de la energía renovable en alta mar en Portugal. Finalmente se hace una breve referencia a los 5 años del proyecto B.V.T. Energías Marinas.

Este Boletín se publica en portugués y en castellano en las correspondientes páginas web de ambas Oficinas Nacionales.

sumario

Energía Mareomotriz

Energía Undimotriz

Energías Oceánicas diversas

anexos

Estadísticas

Noticias del sector

Entrevistas

Energía Mareomotriz

Las mareas son una fuente renovable de energía absolutamente predecible cuyo aprovechamiento conlleva grandes retos técnicos y cuyo desarrollo comparado con otros aprovechamientos renovables es claramente incipiente. La Península Ibérica posee una costa apta para el aprovechamiento de la energía mareomotriz y las invenciones en este campo técnico son el medio para optimizar el aprovechamiento minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental y los costes económicos. A continuación, las publicaciones de solicitudes internacionales PCT en este campo técnico.

| # | Publicación | Solicitante | Título |
|----|-------------------------------|---|---|
| 1 | WO 2017169285 | KYB CORP | Water flow power generation device |
| 2 | WO 2017176179 | MINESTO AB | Submersible plant comprising buoyant tether |
| 3 | WO 2017172747 | EMRGY INC | Turbine hydrokinetic energy system utilizing cycloidal magnetic gears |
| 4 | WO 2017181433 | HANGZHOU LINDONG NEW ENERGY TECH INC | Tidal stream generator and stream guiding cover thereof |
| 5 | WO 2017196183 | NORWEGIAN TIDAL SOLUTIONS AS | Underwater electrical power plant, a system and a method |
| 6 | WO 2017193295 | HANGZHOU LINDONG NEW ENERGY TECH INC | Tidal energy power generation device and underwater sealing protection device thereof |
| 7 | WO 2017204437 | YOO WONKI YOO SARANG YOO HYUNJUNG | Tidal current generator |
| 8 | WO 2017202655 | TIDAL GENERATION LTD | Water current power generating systems |
| 9 | WO 2017194482 | TIDAL GENERATION LTD | Water current power generating systems |
| 10 | WO 2017202653 | TIDAL GENERATION LTD | Deploying submerged equipment |
| 11 | WO 2017209041 | HAMAOKA YASUMASA | Tidal current power generation device |
| 12 | WO 2017194579 | TIDAL GENERATION LTD | Deploying submerged power connectors |
| 13 | WO 2017190751 | BÆRENTSEN UFFE | Underwater turbine |
| 14 | WO 2017194370 | TIDAL GENERATION LTD | Water current turbine arrangements |
| 15 | WO 2017194483 | TIDAL GENERATION LTD | Water current power generation systems |
| 16 | WO 2017202633 | TIDAL GENERATION LTD | Water current power generation systems |

Energía Undimotriz

Las olas de los mares y océanos son una fuente renovable de energía con un alto potencial para las costas atlánticas. Que ya en el siglo XVIII se propusieran invenciones para aprovechar la energía de las olas no le resta perspectiva a las diversas tecnologías que hoy en día se proponen para instalaciones tanto en tierra como en estructuras flotantes. Las invenciones en este campo técnico plantean cada vez mayores rendimientos en el aprovechamiento de la energía undimotriz y un mayor respeto al medio ambiente marino. A continuación, las publicaciones de solicitudes internacionales PCT en este campo técnico.

| # | Publicación | Solicitante | Título |
|----|-------------------------------|--|---|
| 1 | WO 2017165232 | OCEANEERING INTERATIONAL INC | Rechargeable autonomous rovs with an offshore power source |
| 2 | WO 2017164450 | KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY | Active phase control method for tracking maximum output and wave power generation system for supporting same |
| 3 | WO 2017174244 | IFP ENERGIES NOW | Method for controlling a wave-energy system by determining the excitation force applied by waves incident upon a moving part of the said system |
| 4 | WO 2017195909 | KOREA RAILROAD RES INSTITUTE | Offshore wave power generation apparatus having wireless power transmission function |
| 5 | WO 2017199113 | SATHYANARAYANAN SAIRANDRI SATHYANARAYANAN SACHETH | Energy harvesting device converting multiaxial translational and rotational motion to unidirectional rotational motion |
| 6 | WO 2017204652 | WESTBY TOV SKOTTE ASBJÖRN | Balanced wave power converter system |
| 7 | WO 2017164803 | OCEAN HARVESTING TECH AB | Power take-off, wave energy converter comprising such power take-off and method for controlling such power take-off |
| 8 | WO 2017164482 | SUNG YONG JUN | Uniaxial power converting apparatus |
| 9 | WO 2017198899 | PAAKKINEN HEIKKI | Device for transporting vessel by wave power |
| 10 | WO 2017182659 | NAT UNIV OF IRELAND MAYNOOTH | Control system and method for energy capture system |
| 11 | WO 2017217953 | BIYIKLIOGLU AHMET CELIKER CELIL | A system that enables electrical energy generation from sea and ocean waves |
| 12 | WO 2017189455 | UNIV CALIFORNIA | Submerged wave energy converter for shallow and deep water operations |
| 13 | WO 2017196802 | GLOBAL ALGAE INNOVATIONS INC | Algae cultivation systems and methods with bore waves |
| 14 | WO 2017208696 | NISHIKAZE GIKEN KK | Water disaster lifesaving device and lifesaving information emitting device for water disaster lifesaving device |
| 15 | WO 2017176142 | DRAGIĆ MILE | Device for conversion of wave energy into electrical energy and the process for its deployment at the exploitation location |
| 16 | WO 2017217919 | NOVIGE AB | Apparatus for harvesting energy from waves |
| 17 | WO 2017174858 | AW-ENERGY OY | Arrangement in a wave energy recovery apparatus and method for operating a wave energy recovery apparatus |
| 18 | WO 2017205917 | MCNALLY ALAN | Apparatus, system & method for the generation of energy from waves |

Energías oceánicas diversas

En esta sección figuran las solicitudes internacionales PCT que se refieren a tecnologías que pueden aplicarse tanto a la energía de las olas como de las mareas.

| # | Publicación | Solicitante | Título |
|---|--|----------------------------|--|
| 1 | WO 2017186984 Solicitante español | ELABORADOS CASTELLANO S L | Machine for generating energy from waves and water currents |
| 2 | WO 2017212356 | HANSMANN CARL LUDWIG | Energy harvesting from moving fluids using mass displacement |
| 3 | WO 2017184652 | EISENBERGER PETER | Renewable energy-driven carbon cycle economic and ecological operating systems |
| 4 | WO 2017196770 | NATURAL POWER CONCEPTS INC | Floating energy generating platform with horizontal lift |

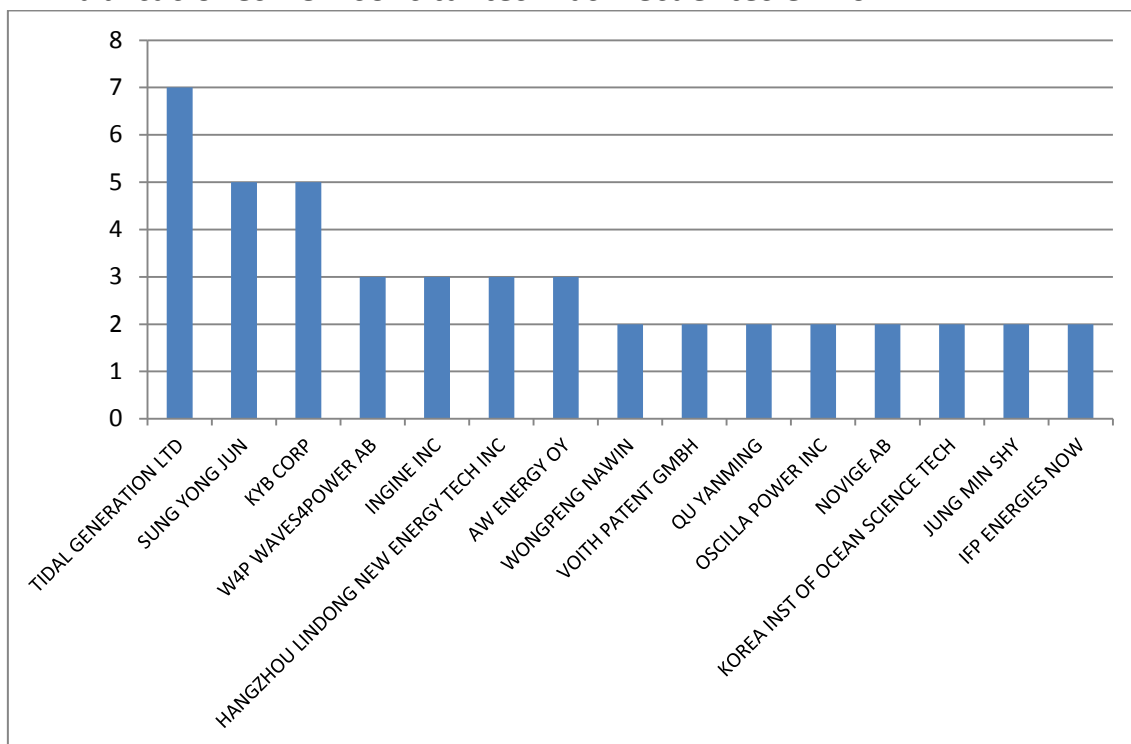
ESTADÍSTICAS

Las estadísticas de este BVT están centradas en las publicaciones PCT relativas a la energía de las olas y de las mareas del 2017.

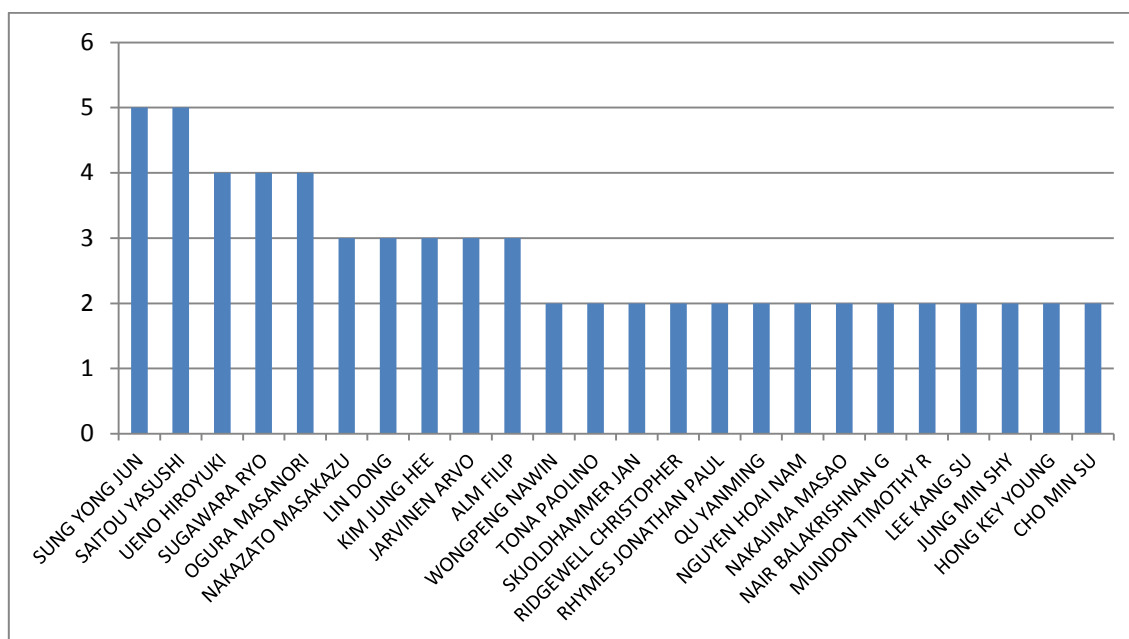
Se presentan datos estadísticos relativos a (1) las Publicaciones PCT por los 10 solicitantes más frecuentes, (2) las Publicaciones PCT de los 10 inventores más frecuentes, (3) de los 10 países prioritarios más frecuentes, (4) de las 10 clasificaciones CIPs más frecuentes.

La herramienta utilizada para la producción de estos gráficos (Global Patent Index de la Oficina Europea de Patentes) utiliza la clasificación principal de cada publicación así como el nombre del primer inventor y del primer solicitante. Se observa que en la gráfica relativa a las clasificaciones IPC más frecuentes además de la clasificación más general F03B13/12, que engloba a las energías undimotriz y maeromotriz también se presentan las clasificaciones de áreas técnicas cercanas y, concretamente , las clasificaciones jerárquicamente inferiores que son específicas para las olas y las mareas.

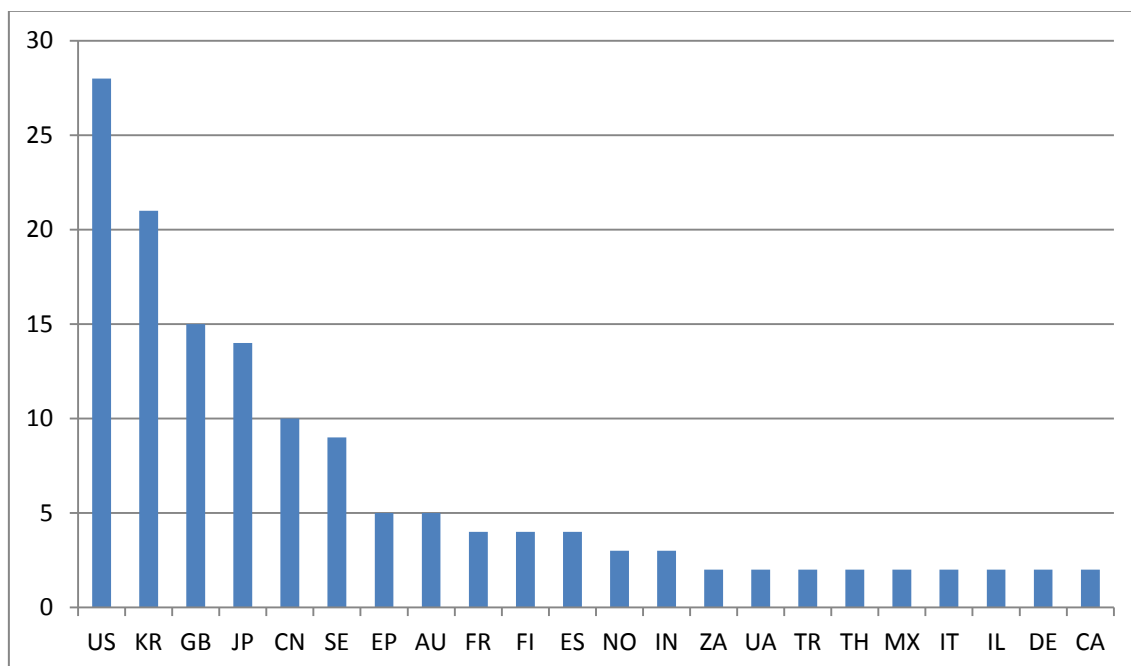
1.- Publicaciones PCT: solicitantes más frecuentes en 2017



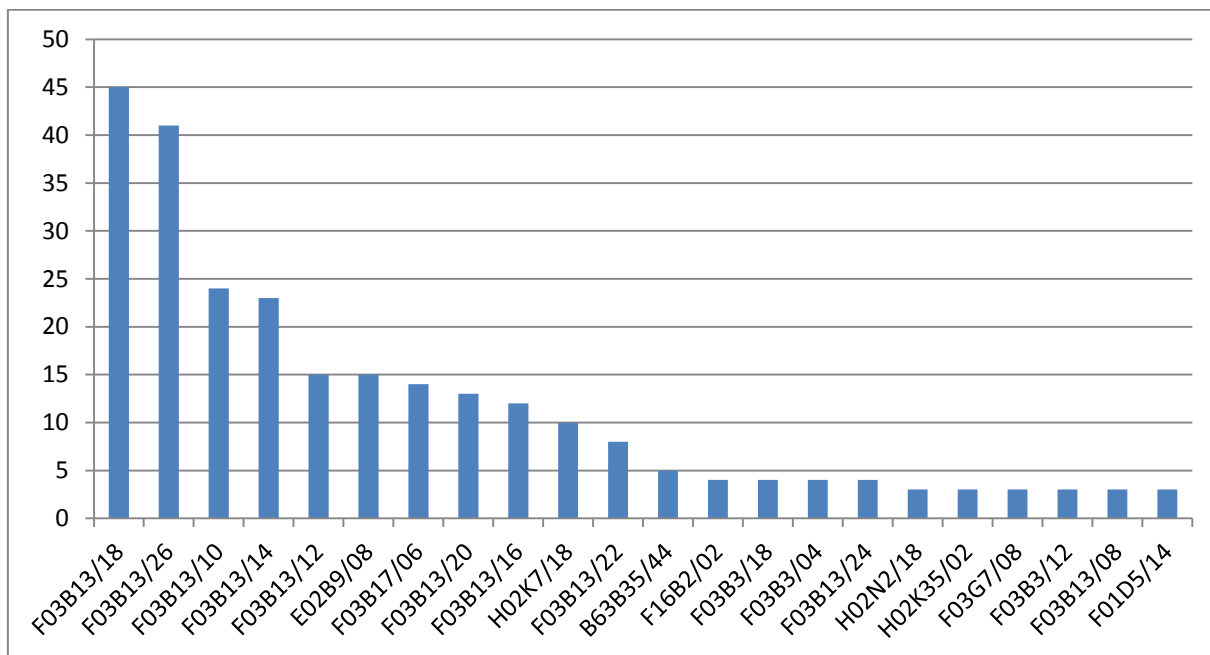
2. Publicaciones PCT: inventores más frecuentes en 2017



3. Publicaciones PCT: 10 países de prioridad más frecuentes en 2017



4. Publicaciones PCT: 10 clasificaciones CIP más frecuentes en 2016



F03B 13/12· characterised by using wave or tide energy

F03B 13/14· using wave energy [4]

F03B 13/16· using the relative movement between a wave-operated member and another member [4]

F03B 13/18· wherein the other member is fixed, at least at one point, with respect to the sea bed or shore [4]

F03B 13/20· wherein both members are movable relative to the sea bed or shore [4]

F03B 13/22· using the flow of water resulting from wave movements, e.g. to drive a hydraulic motor or turbine [4]

F03B 13/24· to produce a flow of air, e.g. to drive an air turbine [4]

F03B 13/26· using tide energy [4]

Noticias del sector

La boya undimotriz diseñada por Oceantec sobrevive a un año de pruebas en el Cantábrico

El prototipo captador de energía de las olas desarrollado por la empresa vasca Oceantec Energías Marinas ha superado "doce meses de pruebas en condiciones de mar reales", según informa hoy el Ente Vasco de la Energía (EVE), organismo dependiente del Ejecutivo vasco. El dispositivo fue botado en la ría de Bilbao en otoño del año 2016 y anclado a algo más de kilómetro y medio de la costa de Arminza, en el área marina - Biscay Marine Energy Platform (foto)- que ha acondicionado el Gobierno vasco para ensayar este tipo de dispositivos. Los ensayos están auspiciados por el EVE.



Este captador de energía de las olas, diseñado por la empresa vasca Oceantec Energías Marinas, es un prototipo con forma de boya y conectado a la red eléctrica general. El dispositivo flotante -que emplea la tecnología de columna de agua oscilante- acaba de cumplir su primer año de producción. Según el EVE, esta "es la primera ocasión en Europa que esta tecnología supera un periodo de pruebas de largo plazo de generación de electricidad". El Ente Vasco de la Energía asegura -en el comunicado que ha difundido hoy- que "los buenos resultados de las pruebas permiten validar la capacidad de esta empresa de desarrollo tecnológico para la consecución de un captador comercial de energía de las olas que logre a medio plazo un coste de generación de energía competitivo con otras fuentes alternativas".

El fin último de este proyecto -explica en su comunicado el EVE- es la creación de un captador a escala 1:1 conectado a red, que dé paso a la siguiente fase de ventas. Los objetivos en este plazo serán "acceder a nichos de mercado, orientados a ubicaciones con déficit energético (tales como islas o zonas aisladas en costa), así como instalaciones marinas aisladas (piscifactorías, plataformas petrolíferas, etcétera)". Según el Ente Vasco de la Energía, "en el largo plazo, estos dispositivos son una alternativa real para parques de energía de las olas (undimotriz) conectados a red". Además -añaden desde el EVE-, son compatibles para ser instalados en parques eólicos marinos flotantes, de corrientes marinas, etc.

El EVE describe este ingenio construida y ensamblada en Euskadi, esta boya vertical -denominada Marmok A-5- es un dispositivo en acero que contiene todo el equipamiento mecánico y eléctrico capaz de generar energía mediante el movimiento de las olas. Tiene unas dimensiones de 42 metros de largo y un diámetro de 5 metros, con un peso de 30 toneladas, sumergido casi en su totalidad, salvo la cabeza flotante. Genera energía mediante la tecnología OWC (columna de agua oscilante), que aprovecha el movimiento de las olas para turbinar aire y producir electricidad.



Botado en octubre de 2016 en el dique que la empresa Navacel tiene en la ría de Bilbao, fue remolcado 10 kilómetros hasta su ubicación en Bimep, donde quedó amarrado y conectado a tierra mediante cables eléctricos submarinos que han transportado a la península, por una parte, la electricidad que ha generado, y, por otra, parámetros e información necesaria para su validación tecnológica. Marmok A-5 ha realizado todas las fases de prueba y validación en instalaciones de ensayo de Euskadi, primero en laboratorios de Tecnalia, luego en Mutriku, y finalmente en Bimep.

Fuente: [Energías Renovables](#)

Fecha: 26712/2017

AIR Centre - Atlantic International Research Centre formalmente creado

El 20 de noviembre de 2017 se creó formalmente este Centro de Investigación Internacional dedicado al Atlántico, integrando a los países geográficamente relacionados con el Atlántico, que tendrá su sede en el Archipiélago de las Islas de Azores (PT).



El [AIR Centre – Atlantic International Research Centre](#) se creó formalmente durante la segunda reunión internacional de Alto Nivel [“Industry-Science-Government Dialogue on Atlantic Interactions – Florianópolis Summit: implementing the Atlantic International Research Centre \(AIR Centre\)”](#), que se desarrolló a 20 y 21 de noviembre de 2017 en Brasil. La firma de la "Declaración de Florianópolis" determinó también la formación de una Comisión Instaladora, que definirá un plan financiero y de implementación de esta plataforma internacional e intergubernamental.

El AIR Centre tendrá su sede en el Archipiélago de las Islas de Azores (PT), y será una plataforma para el desarrollo de actividades de investigación en las áreas del clima, tierra, espacio y océano. Permitirá promover el empleo científico de recursos humanos altamente cualificados, y permitirá la investigación integrada sobre el Atlántico. En su fundación, participaron los gobiernos de Portugal, Brasil, España, Angola, Cabo Verde, Nigeria, Uruguay y San Tomé y Príncipe, en conjunto con el gobierno regional de las Islas de Azores. El Reino Unido y Sudáfrica participaron en esta fase como países Observadores.

También participaron distintas Organizaciones de investigación y tecnología, entre ellas EurOcean, PLOCAN, el Barcelona Super Computing Centre, el CEIIA, la Universidad de Texas en Austin, la Universidad de Cabo Verde, el Marine Institute de Irlanda, el SINTEF, el WAVEc, la Asociación RAEGE de las Azores, el INESC TEC, el INESC Brasil, el Instituto de biodiversidad y el Instituto Español de Oceanografía, y multinacionales como Elecnor, Deimos, Thales, EDP Innovación, Lusospace y Tekever.

El encuentro fue una iniciativa promovida por el Ministro portugués de la Ciencia, Tecnología y Enseñanza Superior, Manuel Heitor, y por el Ministro brasileño de la Ciencia, Tecnología, Innovaciones y Comunicaciones, Gilberto Kassab. También contó con la participación del Ministro argentino de la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Lino Barañao, y de la Ministra angoleña de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de, María del Rosario Sambo.

Fuente: PORTAL DIGITAL FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia – 2017.11.20

https://www.fct.pt/noticias/index.phtml.pt?id=280&/2017/11/AIR_Centre_is_formally_founded_today

Proyecto Orpheo analiza la rentabilidad de plataformas de energía eólica y de las olas conectadas a red

La empresa española Ingeteam Service coordina el proyecto Orpheo, desarrollado en el marco de los Retos-Colaboración 2016 del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, que estudia técnicas que permitan optimizar la rentabilidad de plataformas híbridas de generación de energía eólica y de las olas del mar.

El objeto de estudio del proyecto es la plataforma W2Power que incluye diferentes variantes (energía eólica, híbrida eólicaundimotriz y combinada) conectada a la red eléctrica y sobre ella trabajan varias empresas. El proyecto parte de los resultados obtenidos en el desarrollo de convertidores de olas y su integración en plataformas flotantes en el proyecto Offshore2Grid y de las pruebas en tanque realizadas sobre los convertidores de olas y la plataforma completa en Cork y Edimburgo.



Orphee y resultados de WIP10+

Orphee se desarrolla en paralelo con el proyecto internacional WIP10+ (del que participa también Ingeteam, la Universidad de Cádiz y la Plataforma Oceánica de Canarias, conocida como Plocan), en el que se prueba la variante eólica solamente y que se demostrará en el banco de ensayos de Plocan en Canarias. WIP10+ incluirá la instalación en el mar de Wind2Power en configuración eólica a escala 1:6 en Gran Canaria. Esto servirá como punto de partida para inclusión de usos adicionales y base de pruebas de algoritmos de control avanzados a desarrollar en Orphee.

El proyecto Orphee, incluye los socios industriales activos en el desarrollo del control de la plataforma W2Power, INGETEAM SERVICE SA, que gestiona los aspectos relacionados con el control y vida operativa de los generadores eólicos y coordinará el proyecto Orphee y Enerocean SL que además de coordinar el proyecto WIP10+, ha desarrollado los convertidores de energía de las olas Wave2Power que se integrarían en la plataforma y el sistema de control global de la plataforma. Estas dos empresas son complementadas por los entros de investigación Plocan, Universidad de Cádiz y Universidad de Málaga.

Fuente: Smartgridsinfo

[Video de Orphee](#)

Publicado: 08/11/2017

EL GOBIERNO PORTUGUES QUIERE CREAR UNA LINEA DE RENOVABLES OCEÁNICAS

El Consejo de Ministros aprobó la *Estrategia Industrial para las Energías Renovables Oceánicas (EI-ERO)*. El Gobierno enfrenta la energía renovable *offshore* con especial interés, atribuyéndole el potencial de asegurar el desarrollo de industrias competitivas que exporten productos y servicios de valor añadido.

Por lo tanto, *EI-ERO* presenta un modelo de desarrollo centrado en la creación de un *clúster* de exportación, a través de la maximización de los factores naturales, científicos y tecnológicos de Portugal en este sector emergente. Esta apuesta viene, además, en la senda de la Estrategia para la energía de los océanos elaborada por la Comisión Europea (*Ocean Energy Strategic Roadmap*), que alienta a los Estados miembros a propiciar el desarrollo de tecnologías oceánicas. Las medidas presentadas apuntan a la construcción de un nuevo, modelo de rentabilidad de la I&D y de la innovación no sólo de la energía de las olas, sino también de la energía eólica *offshore* flotante.

La aplicación de la Estrategia

El Gobierno tiene la intención de aprovechar un *clúster* industrial exportador de las energías renovables oceánicas - energía eólica *offshore* flotante y la energía de las olas - competitivo e innovador, basado en la creación de nuevas especializaciones en la industria naval portuguesa y la afirmación de la red nacional de puertos como el motor de la nueva economía del mar. En términos económicos, el objetivo será generar, en 2020, 280 millones de euros en valor añadido, 254 millones de euros en inversión y 1500 nuevos empleos. La Estrategia se basará en dos ejes: estimular la exportación e inversión de valor añadido y capacitar a la industria disminuyendo los riesgos.

La consolidación de una nueva línea exportadora en el sector energético oceánico renovable se sitúa en el segmento de la eólica *offshore*, a saber en el segmento Turbinas y en el segmento Plataformas. Para que esta consolidación sea una realidad, es importante que la industria eólica *offshore* se vuelva competitiva y diferenciadora en los servicios que ya presta, creando condiciones para atraer proyectos de innovación que garanticen la adquisición de competencias necesarias para exportar mayores turbinas y nuevas fundaciones y reducir los costos de funcionamiento y mantenimiento. También es necesario crear competencias para la exportación en las áreas de ingeniería de concepción, fundaciones para aguas profundas y desarrollo de aplicaciones para la Industria 4.0.

Foco geográfico

El Gobierno define los principales puertos y los astilleros marítimos portugueses con vocación potencial para la industria de la energía eólica *offshore* flotante y para la energía de las olas: Viana do Castelo, Aveiro, Peniche (aunque se resalta la necesidad de invertir en la mejora de las condiciones del puerto) , Setúbal y Sines.

El ejecutivo cree que El-ERO va a contribuir a aumentar las exportaciones de alta intensidad tecnológica, valorizando el Mar a través del surgimiento de una nueva línea industrial, sostenible, exportadora y creadora de riqueza y puestos de trabajo. Además, esta Estrategia debe ayudar a posicionar la red portuaria como motor de innovación económica e industrial, especializando los puertos y los astilleros nacionales en el *clúster* emergente de las energías renovables oceánicas, generando una nueva base de clientes, crecimiento y empleo. Otro de los objetivos que el ejecutivo pretende ver alcanzado es la rentabilización del conocimiento universitario existente, dinamizando la creación de una nueva generación de empleos industriales en un sector de futuro y con elevada intensidad de conocimiento.

Consulte *la Resolución de los Consejos de Ministros* <https://dre.pt/application/conteudo/114248654>

FUENTE: Revista Indústria & Ambiente – REVISTA ONLINE – 29.11.2017

<http://www.industriaambiente.pt/noticias/fileira-oceanos/>



Artículo de contenido técnico sobre EE.RR. Marinas

El Proyecto OffshorePlan - planificación de la instalación de energías renovables Offshore en Portugal

[T. Simões, G. Garcia, P. Justino y A. Estanqueiro]



Figura 1 – Tecnología eólica *offshore*

El Proyecto OffshorePlan - planificación de la instalación de energías renovables offshore en Portugal – financiado por el programa POSEUR (Programa Operacional Sustentabilidad y Eficiencia en el Uso de Recursos) de Portugal 2020 – surgió tras la identificación de un conjunto de restricciones vinculadas a la implementación y diseminación de las tecnologías de aprovechamiento de energía para la producción de electricidad en ambiente marino. La exploración marina de las energías renovables tiene un gran potencial para su exploración en Portugal, debido no solo a la situación geográfica del país, con su gran área de costa y una de las mayores zonas económicas exclusivas (ZEE) – pero también por los indicadores de existencia de elevadas cantidades de recurso

energético, cuyo estudio ha venido a efectuarse en los últimos años. A pesar de estos estudios, permanecen varias barreras a superar para lograr la difusión de las tecnologías de energía renovable con mayor aplicabilidad en Portugal – eólica offshore y olas – que se refieren esencialmente a: i) el mapeo del recurso energético con precisión y su validación experimental; ii) escasez de servicios y medios para acciones de instalación y mantenimiento de estos sistemas; iii) capacidad de recepción de la red eléctrica; y iv) impacto socioeconómico, entre otras. En el proyecto OffshorePlan se procura desarrollar una metodología de planificación de la instalación de sistemas de energías renovables marinas – eólica offshore y olas – la cual permitirá seleccionar y jerarquizar la valencia de futuras instalaciones, teniendo en cuenta su evolución temporal y variabilidad espacial.



Figura 2 – Tecnología de energía de las olas

El potencial energético renovable *Offshore*

Energía de las olas

La energía de las olas ha sido desarrollada con herramientas técnico-científicas adecuadas desde los años 70 del siglo XX. Sin embargo, se acepta que actualmente ningún sistema de conversión de energía de las olas (CEO) ha demostrado suficiente madurez técnica para imponerse en el mercado de las energías *offshore*. En este proyecto se pretende caracterizar en detalle el potencial de la energía de las olas, así como identificar las localizaciones de la costa portuguesa que mejor se adapten a su instalación, sobre la base del cálculo del LCOE (costo normalizado de energía) para un conjunto de sistemas de conversión de energía de las olas. Para ello, es necesario evaluar el potencial energético de las olas y la producción calculada para cada uno de los modelos CEO preseleccionado por su adecuación a las condiciones de la costa portuguesa. El cálculo del potencial energético de las olas se hace mediante la utilización de datos de agitación marítima, que se obtienen con base en modelos numéricos, o recurriendo a boya de recogida y medición de datos, representada en Fig.3. (direccionales o no direccionales), transductores de presión, satélites (radares), transductores resistentes o capacitivos. Los datos de agitación marítima corresponden normalmente a la altura significativa de la ola, período de pico, de ceros, dirección media de las olas, etc. Con estos parámetros, que se recogen a lo largo del tiempo, normalmente durante varios años, es posible determinar las estadísticas de agitación marítima. Son estas estadísticas que definen el clima y el recurso de energía de las olas en un determinado lugar. Teniendo en cuenta las zonas de restricción para la localización de la tecnología y utilizando factores de capacidad característicos de las CEO, se elaboran mapas con niveles de potencia producidos para los diferentes dispositivos. Para un análisis más detallado, restringido a ciertos lugares en la costa portuguesa, y para las matrices representativas de la anchura de captura de los dispositivos, para los diversos estados del mar característicos de las condiciones de agitación marítima, se calculan las potencias producidas por los diferentes dispositivos. También se elaboran mapas de LCOE, para cada dispositivo, en las zonas marítimas que deben considerarse. Con base en la información obtenida se definen áreas con mayor potencial para el aprovechamiento de energía de las olas.



Figura 3 – Boya de Recogida y Medición de Datos [1, 2]

Energía eólica

Uno de los objetivos de este proyecto es el refinamiento y validación del Atlas de Potencial Eólico Offshore para Portugal continental producido por LNEG en 2006 [3]. La producción del Atlas actualizado se realiza con el uso de la modelización numérica y posterior validación experimental de los parámetros característicos del viento. Para ello están en curso campañas experimentales de medición del recurso eólico, una con un sensor LiDAR de haz horizontal - actualmente instalado en el faro del Cabo Mondego y que se va a instalar en dos sitios adicionales, en virtud de un acuerdo con la Dirección de Faros de la Marina Portuguesa; y otra con un LiDAR de haz vertical en funcionamiento en el faro de S. Pedro de Moel. El mapeo final del recurso eólico integrará, además de los parámetros habituales en estas situaciones – velocidad del viento, flujo de potencia incidente y parámetros de la Distribución de Weibull – la estimación de producción energética de dos tipos de tecnología eólica – fija y flotante. Este será posteriormente introducido en los modelos de planificación de energías renovables offshore, evaluación técnica-económica y estudio de escenarios de desarrollo de las energías renovables offshore.

Desarrollo y difusión de la tecnología en Portugal

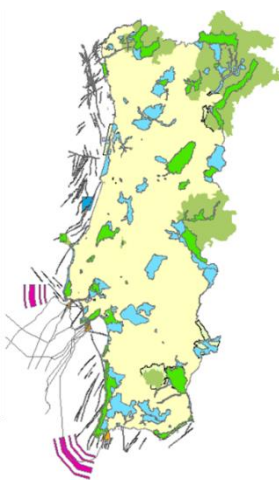


Figura 5 – Mapa de las restricciones Olas y Eólica Offshore flotante

Después de la caracterización del potencial de energía de las olas y eólico, y obtenidos los atlas correspondientes, se implementa la metodología de planificación para seleccionar las áreas costeras más adecuadas a cada tecnología. Para ello el LNEG construye una base de datos de restricciones y limitaciones (georreferenciados) al desarrollo de las energías offshore en la costa portuguesa (e.g. PEMAP [4]). Datos de otras fuentes (e.g. SNIG - Sistema Nacional de Información Geográfica) se utilizarán en el marco del proyecto OffshorePlan para completar y actualizar esta base de datos. La combinación de esta información con la obtenida de la evaluación del recurso energético, permite identificar regiones de exclusión a la instalación de dispositivos de conversión de energía de las olas y eólica, a través del desarrollo de herramientas de planificación en un sistema de información geográfica (GIS). Estas herramientas permiten la elaboración de escenarios de desarrollo de las tecnologías marinas, mediante la optimización de los aspectos económicos, una vez introducidas las limitaciones impuestas por los aspectos técnicos. En este contexto, se abordan las actuales condicionantes de orden técnico, ambiental, económico y social que, en muchos casos, han dificultado la diseminación de estas tecnologías y pospuso las inversiones en el sector de las Energías Renovables Offshore en Portugal.

Cálculo de los indicadores económicos

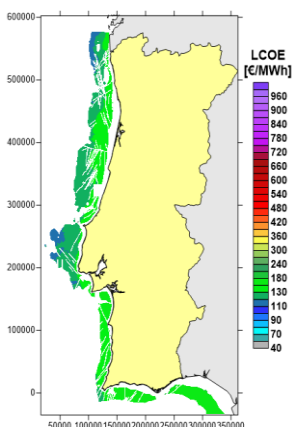


Figura 7 – Ejemplo de cálculo LCOE (Eólica Offshore Flotante con restricciones). Valores

Actualmente, se encuentra en desarrollo una herramienta de planificación y cálculo económico basada en sistemas de información geográfica (GIS). Esto permitirá abordar varias perspectivas de evaluación económica para los dispositivos seleccionados de conversión de energía de las olas (y eólica offshore) y permite realizar un análisis de sensibilidad a los parámetros de entrada a la elección del usuario. Permitirá caracterizar la variabilidad espacial de los recursos y de los condicionantes de instalación in situ, utilizando atlas de recursos energéticos, para instalaciones offshore típicas ubicadas en la costa portuguesa y que usen especificaciones técnicas, económicas y financieras realistas. El análisis económico espacial se realizará a través de los índices económicos más comunes: Costo Normalizado de Energía (LCOE); Tasa Interna de Retorno (TIR); Valor Actual Neto (VAN) y Tiempo de Retorno de la Inversión (Payback) donde se tendrán en cuenta parámetros como: tarifa de venta de la energía, costos de capital, costos de O&M, tasas asociadas – juro, actualización de las inversiones, etc. – entre otros. También se construirán escenarios económicos a través de la variación de los parámetros económicos y energéticos de entrada. Un ejemplo de los resultados a obtener puede verse en la figura 7.

| Valores Pontuais | |
|-------------------------------|----------------|
| NEPS: | 3250 h |
| Calcular Valor Pontual | |
| Energía Anual | 16.25 GWh |
| TIR | 6.31591 % |
| VAL | 0.381153 €/MWh |
| Payback | 15.4606 Anos |
| LCOE | 89.1373 €/MWh |

Figura 6 – Herramienta de Cálculo Económico

Además de las actividades arriba descritas, este proyecto contempla el desarrollo de modelos matemáticos de optimización técnico-económica de escenarios para este sector, así como la caracterización de las principales limitaciones socioeconómicas al desarrollo e implementación de tecnologías. En este último caso se efectuará una caracterización socioeconómica del proceso de construcción de un sector de las energías renovables marinas, incluyendo barreras existentes y medidas adoptadas para superarlas. Se identificará a las principales entidades implicadas, con vistas a la definición de una nueva cadena de valor que soporte al sector emergente.

Síntesis

El proyecto OffshorePlan reúne un conjunto de actividades y desarrollo de metodologías, cuya aplicación permitirá caracterizar, de forma objetiva, el aprovechamiento de las energías marinas – olas y eólica offshore – en la costa portuguesa, así como calcular la capacidad que anualmente se podrá instalar en los años más próximos recurriendo a las tecnologías existentes y en fase de desarrollo, en una perspectiva técnica, económica y social. Los resultados y las metodologías en desarrollo permitirán planificar, programar temporalmente y jerarquizar la instalación de tecnologías renovables offshore en Portugal y así contribuir al desarrollo de las energías renovables en Portugal y, ante todo, de la energía de las olas y la energía eólica offshore.

Referencias

- [1] Holthuijsen, Waves in oceanic and coastal waters, Cambridge Press, 2007, ISBN-13 978-0-521-86028-4.
- [2] <http://www.marinha.pt/pt-pt/media-center/noticias-destaques/Paginas/IH-regista-ondas-com-cerca-de-17-metros-em-Leixoes.aspx>
- [3] Costa, P., Simões, T., e Estanqueiro, A. (2006). "Assessment of the sustainable offshore wind potential in Portugal". Proc. OWEMES 2006 - European Seminar Offshore wind and other Marine Renewable Energies in Mediterranean and European Seas. Resources, Tech. and Applications, Rome, Italy, 20-22 Abril, 2006, 8 p.
- [4] Candelária, A. e Pontes, M.T. (2008). "Mapping the Wave Energy Potential in Portugal". 2nd International Conference on Ocean Energy (ICOE 2008), 15th – 17th October 2008, Brest, France.

Proyecto Co-Financiado por:

Cofinanciado por:



Nota sobre el 5º aniversario del B.V.T. de Energías Marinas

Con esta 20ª edición del BVT de Energías Marinas se cumple un período de tiempo relevante de 5 años de este proyecto ibérico entre las instituciones nacionales que asignan los derechos de Propiedad Industrial en Portugal y España, el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial INPI y la Oficina Española de Patentes y Marcas OEPM. El BVT de Energías Marinas ha proporcionado trimestralmente datos de las solicitudes internacionales de patentes PCT en el ámbito de las energías oceánicas facilitando así el acceso a la información tecnológica reciente disponible en las bases de datos internacionales de patentes y permitiendo a sus lectores un seguimiento cercano al desarrollo tecnológico del sector. El BVT también ha contribuido a la diseminación de noticias del sector, crónicas o artículos de opinión, o entrevistas con personalidades ligadas al área de las Energías Oceánicas, buscando con ello proporcionar además una perspectiva no sólo técnica. Ambas instituciones, el INPI y la OEPM, se felicitan por el tiempo de vida alcanzado por el BVT de Energías Marinas.

